FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

R 41142

FUNDACIÓN JUAN MARCH

FUNDACION JUANELO TURRIANO
BIBLIOTECA

FUNDACION JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

R

4 ANT/100

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUAN MARCH
TURNARO

TRATADO

DE ARTES MECÁNICAS

Y

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

TRATADO

DE

ARTES MECÁNICAS

Y

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES,

POR

D. LUIS ESCRIBANO Y PEREZ,

Empleado pericial del Cuerpo de Aduanas y Socio Corresponsal
de la
Real Sociedad Económica de Amigos del Pais de Murcia.

11

VALENCIA.

—

IMPRENTA DE FERRER DE ORGA,
Calle de Ballesteros, núm. 7.

1870.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

AL ILLMO. SEÑOR

DON LOPE GISBERT.

Illmo. Señor.

Al tener el honor de ofrecer á V. S. I. la presente obra, cumplo con un deber de gratitud y de respeto, aunque la insignificancia del trabajo no corresponde á su esclarecida persona.

Ruego á V. S. I. se digne aceptarla con la benevolencia que le es característica, y como una prueba de la consideracion con que puede corresponder á sus beneficios, su afectísimo S. S.

Q. S. M. B.

Luis Escribano.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

PRÓLOGO.

Entre los ramos de la Administracion económica, es sin duda alguna el más importante el de Aduanas; por esta razon, ha merecido sea estudiado detenidamente por todos los Gobiernos del Estado, mejorando los rendimientos y la suerte de los empleados, á la vez que exigia, á estos, probidad y conocimientos para su ingreso.

Es muy cierto que esta renta ha atravesado períodos de no muy buena administracion, debido principalmente, á que los sagrados intereses del Erario, eran confiados á personas, que si bien reunian pruebas de moralidad, les faltaban en su mayor parte los conocimientos indispensables para llenar con el debido acierto, las delicadas funciones de su destino. Pero esta falta grave en sí,

FUNDACION JUANELO TURRIANO

por los perjuicios que involuntariamente se cometian, con unos aranceles difíciles de manejar por la prohibicion sistemática que en ellos dominaba, ha venido á desaparecer completamente desde que se dictó el Real decreto de 14 de Junio de 1850.

En vista de los resultados satisfactorios que de dia en dia han venido sucediéndose, desde que las aduanas han sido servidas por empleados probos é inteligentes, el Gobierno de S. A. ha fijado especialmente su atencion en este ramo, abriendo las puertas de la libertad al comercio de buena fé, y dando á los funcionarios garantias de un seguro porvenir, á la vez que exige, como es muy razonable, serios estudios á los que deseen ingresar en el Cuerpo de Aduanas.

El programa de las materias sobre que deben versar las oposiciones de los aspirantes á ingresar en el Cuerpo de Aduanas, publicado el 16 de Setiembre del presente año, comprende muchos conocimientos que estudiados con la estension que cada uno de ellos tienen en las obras especiales, serían sumamente embarazosos y necesitarían un tiempo ilimitado, que el hombre no puede soportar por el plazo fatal á que la humanidad está sujeta; pero que comprendiéndolo así la sabiduría del Gobierno, solo exige que los aspirantes se circunscriban á las estrictas preguntas que tiene

FUNDACION JUANELO TURRIANO

el programa, dejando al buen deseo de los empleados los estudios más serios de éstas y otras materias, con las que pueden enriquecer su inteligencia.

El estudio de las materias de que han de ser examinados los aspirantes, se encuentran diseminadas en muchas obras especiales, nacionales y estrangeras las más, de un escesivo coste, que hacen su adquisicion imposible á ciertas fortunas; ademas que en algunas de ellas no se encuentra más que parte de lo que se desea, haciendo que los jóvenes que pueden ser la esperanza de la renta, se alarmen con estos inconvenientes privando al Estado de sus talentos.

Para oviar estos obstáculos y creido que obrando así puedo hacer un servicio á la renta, en que tengo el honor de servir, me he propuesto reunir en un tomo las *Nociones de artes mecánicas* y *Procedimientos industriales*, que por dicho programa se piden, para que unido á la obrita que anteriormente dí á la prensa titulada **Reseña sobre la fabricacion de los tegidos**, se tenga todo lo que se pide de aquellos conocimientos.

Si el obgeto que me he propuesto lo puedo llevar á feliz término de un modo que sea utilizable á mis compañeros, habré llenado una parte de mi deber, puesto que tengo la obligacion de sacrifi-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

carme por el servicio del Estado, á la vez de la inmensa satisfaccion que me cabrá, si es aceptado mi pensamiento.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

TRATADO DE ARTES MECÁNICAS

Y

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES.

I.

Imprenta.

Este arte prodigioso, agente principal del progreso científico y literario del renacimiento, fué inventado por el noble maguntino Haus Geusfleisch von Gutemberg á mediados del siglo XV, y con el que se multiplica hasta el infinito las copias de un libro, poniéndolas por su economía, al alcance de las personas más necesitadas; á la vez que trasmite con pasmosa rapidéz los conocimientos acumulados por el saber humano.

Por esta época en que el pueblo empezaba á hacer valer sus derechos de ciudadanos hundiendo en el olvido el edificio odioso del feudalismo, empezó la

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

prensa á enseñorearse como poder popular; el que aumentando su influencia hasta nuestros dias, ha llegado á ser el poderoso defensor de las libertades pátrias, adquiriendo en el siglo presente el puesto de honor que por su sagrada mision le corresponde.

En aquellos tiempos en que era ignorado el grandioso invento de Gutemberg, solo existian copistas que empleaban en sus trabajos tal número de abreviaturas con obgeto de hacer más rápida la escritura, que las más de las veces se hacia imposible, aun para los mismos sábios contemporáneos, la lectura de los manuscritos, que el más insignificante, no bajaba su costo de quinientas pesetas: por cuya razon eran considerados como tesoros literarios y tan cuidadosamente guardados, que se encerraban en cofrecitos ricamente tallados y sujetos con cadenas á la mesa del despacho. Más con obgeto de evitar el escesivo coste que el trabajo de los copistas tenia, se ideó el grabar en madera mapas, estampas y fragmentos de libros sagrados, lo que se hacia imprimiendo con tinta pastosa sobre un pergamino ó papel; y uniendo dos de estos pliegos por el reverso, se tenia la hoja de un libro. Pero esta impresion defectuosa era ya conocida de los chinos en el siglo III, con la sola diferencia, que en vez de dibujar los caractéres sobre la plancha, la escribian sobre un finísimo papel que pegaban á la madera, resultando que las letras quedaban grabadas en relieve ligeramente; y reuniendo varias de estas páginas, se las daba tinta pudiéndose imprimir desde luego apoyando la mano sobre el papel.

FUNDACIÓN CANILLO URRIANO

El sistema chino que dejamos esplicado, nos prueba que los primeros grabados en planchas se hicieron sin modelo; pero que faltaba dar el gran paso de imprimir con caractéres movibles como hoy se practica, y que solo á la firme voluntad de Gutemberg se le debe; el que, consagrado esclusivamente á su invento, arrostra toda clase de penalidades, desafiando la miseria y confiando únicamente en la justicia que la posteridad le haría, que en la consideracion de sus contemporáneos que le vieron padecer los horrores del hambre, sin que encontrara más apoyo en sus últimos dias, que la proteccion que le dispensó el Obispo de Maguncia que le recibió entre sus servidores distinguidos, señalándole una pension.

Entre los mayores obstáculos que se le presentaron á este génio, pero que supo vencer con arrogancia, fueron los caractéres movibles, que ya grabados, era preciso fundirlos: pero que encontrando el plomo demasiado blando, el acero muy duro y quebradizo, que la madera se gastaba mucho y sacaba poco límpia la impresion, tuvo que recurrir á ligar varios metales, hasta que despues de miles de ensayos observó que el plomo con una liga de antimonio, variable entre diez á treinta por ciento, segun la dureza que se le queria dar, llenaba el fin que se proponia: pero el uso de las máquinas actuales y las grandes tiradas de periódicos, ha hecho necesario que á la liga anterior se le añada un uno por ciento de cobre y un seis ó nueve por ciento de estaño, que aumenta notablemente su resistencia.

Obtenidos los caractéres de una *fundicion*, que es

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

la cantidad de letras de un mismo carácter, se procede á la *composicion* ó sea á distribuirlas en dos cajas que se encuentran divididas; la primera ó sea *alta*; tiene noventa y seis casillas que contienen las letras mayúsculas y versalitas, letras acentuadas, signos, etc.: y la *baja*, que tiene cuarenta y una casilla destinadas á las letras minúsculas, signos, cuadrados, espacios, etc.: tanto una como otra caja se hallan sobre *chivaletes*, que son unos banquillos en forma de pupitres más altos por detrás que por delante.

Llegado el momento de practicar la impresion de una obra, arregla el cajista su caja echando parte de la fundicion, si es *nueva*, y empieza á componer en seguida; pero si lo que es más frecuente, tiene que emplear caractéres ya usados, distribuye las planas que se han tirado ya, del modo siguiente:

Toma el cajista con la mano izquierda veinte líneas, que se encuentran mojadas para que no se separen las letras unas de otras, las que sostenidas por una regleta, se oprimen entre el pulgar, la palma de la mano y la estremidad de los dos primeros dedos; cargando la *tomada* ó sea la cantidad de distribucion sobre los dos últimos dedos, y empujando con el dedo corazon de la mano derecha, el talon de doce letras, que, con ligereza se leen deslizándolas entre el pulgar y el índice, se pasa esta mano sobre la caja distribuyendo todas las letras en sus cajetines correspondientes por el movimiento de los dedos; y que un operario diestro, puede repartir hasta cinco mil letras por hora.

FUNDACION TANELLO TURRIANO

El ajustador de la obra entrega al cajista cierto número de cuartillas escritas, que se llama *original*, enterándolo de todos los pormenores necesarios para que el trabajo tenga regularidad, y toma el *componedor*, que es un instrumento de hierro compuesto de dos reglas ajustadas en ángulo recto por uno de sus lados, teniendo cuadrado uno de sus estremos, y en el opuesto otro cuadrado paralelo al enterior con una chaveta con tornillo que corre á lo largo de las dos reglas. Determinado por el cajista el largo de las líneas, aprieta el tornillo del componedor, que tiene éste media pulgada de profundidad, lo toma con la mano izquierda, lee las primeras palabras del original, y vá tomando con la derecha las letras que debe coger y las coloca con el cran hacia abajo en el componedor, que las sostiene con el pulgar izquierdo hasta completar una palabra, que la separa de la siguiente con un *espacio;* y de esta manera continua hasta terminar el fin de la línea, que deberá concluir en una palabra entera ó una sílaba seguida de una division: pero si aun faltase algo para que llegue al estremo del componedor, se aumentan entre las palabras algunos espacios delgados de modo, que la línea quede *justificada*, sobre la que se pone una *regleta* provisional, del alto de la letra y se compone otra línea: y así sucesivamente, hasta llenar el componedor. Más con el fin de que la impresion de un libro sea todo lo clara posible, se pone entre las líneas en el lugar que ocupa la regleta, un blanco ó *interlínea;* lo que verificado, se sacan las líneas apretándolas entre el pulgar y el índice de cada mano, sos-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

teniendo los estremos de todas las líneas con los demas dedos, y se colocan en el *galerin;* que es una plancha cuadrilonga de madera, con un reborde de ménos alto que la letra en su ángulo derecho inferior, y se pone en la caja alta, sostenido con pedacitos de madera metidos en los cajetines.

Tan luego como el cajista ha llenado el galerin, ata fuertemente todas las líneas, que se llama *galerada;* saca una prueba ó deja la composicion debajo de las tablas, y sigue componiendo hasta terminar las planas de que ha de constar la obra que se trate de imprimir; las que leidas y enmendadas por el corrector las pruebas, corrige el cajista sus galeradas y se procede á poner los folios, títulos, notas y signaturas á las planas que deben formar el pliego: necesitándose para imprimir las dos hojas de un pliego en folio, cuatro planas; ocho para un pliego en 4.º; diez y seis para uno en 8.º; veinte y cuatro para uno en 12.º; treinta y dos para uno en 16.º y sesenta y cuatro para uno de 32.º: cuyas planas se ponen de manera que se sucedan las unas á las otras, cuando despues de terminada la impresion por ámbos lados, se pliegue en la forma conocida de antemano.

Sucede con frecuencia que una obra que tiene gran aceptacion en el público, tiene que reimprimirse varias veces; y con obgeto de evitarse el trabajo de componer nuevas cajas, hace el editor *estereotipar* la composicion ántes ó despues de hacer la tirada: lo que se consigue, vaciando cada plana en una pasta de carton ó de yeso preparado, cuya especie de matriz se seca al horno, vertiendo en seguida

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

sobre ella una capa del metal de la letra de dos líneas de grueso, y de este modo cuando se desee reimprimir, se sujetan estos *clichés* en planchas de plomo y se imponen en las *ramas*, que son un cuadrado ó bastidor de hierro atravesado por el centro con una barra del mismo metal; llenando los blancos entre unas y otras planchas con lingotes de plomo huecos, que se llaman *cuadrados de impresion*, y se sujeta todo por los estremos con cuñas de madera, como se hace con las planas comunes.

En varias ocasiones se ha intentado componer á máquina, pero no ha dado resultados satisfactorios, pues empezando á distribuir por el método ordinario que dejamos esplicado, en cajetines con válvulas, se ponian éstos en movimiento abriéndose al pisar las teclas de una especie de piano, y dejaban salir una letra de las contenidas en su cajetin, que pasaba á situarse en el componedor; pero despues se hacia preciso justificar las líneas y hacer las demas operaciones; pero aun dado el supuesto que estas máquinas pudiesen sustituir con ventaja por su ligereza y exactitud con el trabajo manual de los cajistas, no podrian llenar las delicadas operaciones que exige el arte tipográfico.

Las *prensas* de mano que antiguamente se conocian, eran en su totalidad de madera, las que debian estar apuntaladas en el techo con gran solidez; y ademas que necesitaban un espacio grande para su colocacion, era preciso *dos tiros* para imprimir un pliego, dándose la tinta con *balas*. Pero las prensas de mano modernas solo tienen el pié de madera y el

FUNDACIÓN RAMÓN LLULL

resto de hierro fundido ó forjado, que por su propio peso se mantienen á plomo, imprimiendo de un solo tiro el pliego: ademas de que la tinta se dá con *rodillo.*

La operacion de imprimir con estas prensas despues de sacar el pliego de prensa, es como sigue: se *bruza* ó lava por el prensista las dos formas del pliego que ha de tirar, las enjuaga, las seca y coloca una sobre la platina de su prensa sujeta con cuñas; pone sobre esta forma un pliego del papel que ha de imprimir para arreglar los márgenes, y pega este patron en el *tímpano*, que son dos marcos de hierro metidos uno dentro del otro, unido á la platina de la prensa por goznes, y forrado de tela, sostiene el patron y el timpanillo, que cubierto de lienzo toca el cuadro durante el tirado. Con objeto de que la presion se amortigue, se pone entre el tímpano y el timpanillo las *mantillas,* que son unos pedazos de bayeta; despues se coloca el *arreglo,* que es un pliego de papel, y por último la cartulina, que se cubre todo con el timpanillo.

El *arreglo* es la operacion más delicada del prensista, pues para ello es necesario que las planas se superpongan con exactitud unas sobre las otras, que tengan todas una impresion y color uniforme, y remediar los defectos que puedan tener las letras, dando en seguida principio á la tirada.

Antes de imprimir, se moja por cuadernillos el papel y se pone entre dos tablas con un peso encima, para que la humedad se trasmita convenientemente á todos los pliegos; se toma con el rodillo la

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

tinta del cilindro que la contiene, y despues de estenderla bien sobre una mesa, se dá á la forma. Tan luego como esto se ha hecho y que se ha colocado el papel sobre el patron, se baja la frasqueta sobre el tímpano; éste cae á su vez sobre la forma y la platina que la sostiene, corre hasta ponerse debajo del cuadro; se tira en seguida de la barra y queda impreso el pliego, el que para ser reemplazado por otro blanco, se dá vuelta á la manija en sentido contrario; sale la platina, se levanta el tímpano y la frasqueta, y vuelve á repetirse de nuevo hasta la terminacion de la tirada que se *bruza* la forma y se devuelve al cajista, para que despues de desimponerla, quite los títulos, folios, líneas de pié, etc., y proceda á su distribucion.

Las *prensas mecánicas* datan desde la revolucion francesa; pero hasta que Mr. Kœnig, relogero sajon que se ocupaba en Alemania de perfeccionar las prensas comunes de imprimir, no pensó en el uso del cilindro, todos los esfuerzos fueron inútiles; pero el 28 de Noviembre de 1814 apareció el *Times*, periódico ingles, impreso por medio de la presion de un cilindro que giraba sobre si mismo y movia el papel, miéntras la forma se movia horizontalmente debajo del cilindro; no tomando la tinta los rodillos, como ahora, sino que caia entre dos filas de rodillos de los que los últimos eran los que daban la tinta. Pero á este adelanto faltaba hallar la manera de imprimir por ámbos lados, quedando bien su registro como en las prensas ordinarias, y este problema, fué resuelto tambien por Mr. Kœnig, aunque no con

FUNDACIÓN TANTIO TURRIANO

perfeccion, quitando el tintero que separaba los dos cilindros; é hizo pasar el pliego de uno á otro por entre unas cintas que le volvian en la marcha que llevaba, formando una ese tendida, poniendo en una sola platina las dos formas y á sus estremos los tinteros.

El sistema de impresion á máquina adoptado en el dia, es el siguiente: el cuadro de la prensa á mano está aquí sustituido por cilindros que tienen como el tímpano sus mantillas, cartulina, arreglo, etc., escepto las cintas que sustituyen á la frasqueta. Cada uno de los tinteros está compuesto de dos chapas de metal ajustadas al ángulo derecho por su borde; y cada una de éstas, colocadas perpendicularmente, es la parte atrás del tintero, y la colocada horizontalmente, el fondo: la orilla libre de la chapa del fondo, está sostenida por husillos casi en contacto con un cilindro, que no puede tomar sino determinada cantidad de tinta; un rodillo de movimiento alternado, toma de este cilindro una delgadísima capa de tinta, que deja en la mesa, donde otros varios rodillos colocados oblícuamente la estienden con perfeccion ántes de recibirla las formas.

Para que su inteligencia sea más facil, vamos á seguir los diferentes movimientos de un pliego impreso en la máquina.

Corregido el pliego de prensa y brozadas las formas, el operario las coloca sobre la platina y las cuñas; y en los sitios que corresponden á las formas, pone en cada cilindro una mantilla arreglándola de manera que venga á registro: y coloca de igual mo-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

do las cintas que en su travesía deben sostener el pliego: saca despues un pliego en el que hace su arreglo y lo pone sobre las mantillas por dentro de las cintas. Terminadas estas operaciones y preparados los tinteros, el marcador pone un pliego en contacto con el tambor recipiente; un rodillo pequeño cae sobre este tambor por iguales intérvalos, toma el pliego que pasa sobre el rodillo de introduccion, y se encuentra arrastrado por dos séries opuestas de cintas sin fin al rededor de un cilindro: allí se imprime por un lado sobre la forma que acaba de recibir la tinta por los rodillos de un tintero, y pasa sobre dos tambores ántes de llegar al otro cilindro. En el tiempo que el pliego tarda en pasar desde un cilindro al otro, este último se levanta un instante para dar paso á la forma que conduce la platina rápidamente, hasta debajo de los rodillos de un tintero. Esta forma vuelve en seguida á pasar bajo otro cilindro, donde se imprime el pliego en retiracion, y conforme van saliendo los pliegos se van colocando en una meseta, desde donde secos, se satinan para encuadernarlos.

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
PANELLO
TURRIANO

II.

Grabado.

El grabado es la imprenta de las Bellas Artes y el ausiliar poderoso para la mejor inteligencia y desarrollo de las ciencias, el que podemos considerar dividido en dos secciones de distinto estilo, llamados grabado antiguo y moderno.

El arte de grabar antiguo, es un derivado de la escultura llamado *clíptica daclíptica* ó *scaltura* que consiste, en producir figuras sobre varias materias de los reinos animal, mineral y vegetal, como el marfil, coral, nácar, ébano, cristal, metales, piedras preciosas y pastas, representándolas de relieve sobre una superficie plana; en cuyo caso, se llama grabado *en alto:* ó incisas en planos á lo que se llama en *hueco,* como se practica con las monedas, medallas, camafeos y sellos; miéntras que el grabado moderno es el arte de trazar en madera, piedra, acero, cobre ú otro metal ménos propio, dibujos que multiplicados por medio de la impresion, den por resultado las estampas.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

El arte de grabar en piedras preciosas tiene su orígen en la más remota antigüedad, pues la Sagrada Escritura hace mencion que el Vrim y pectoral del Sumo Sacerdote, se adornaba con piedras preciosas en las que se grababan los nombres de las doce tribus de Israel; pero este arte llegó á un grado de perfeccion tal entre los griegos, que las medallas y piedras que aun se conservan de aquellos tiempos, son admiradas hoy por su belleza y consideradas como obras maestras del arte; que los romanos hicieron decaer hasta el renacimiento en que volvió á su brillantez solo en las monedas y medallas y perdiéndose por completo en cuanto á las piedras.

Los griegos y los romanos tuvieron la costumbre de sellar con los anillos, y fué preciso inventar la ciencia *gliptográfica* para poder distinguir sus piedras, y de aquí el que más tarde se formasen colecciones de piedras grabadas ó sea *dactyliothecas,* de que fueron apasionados Mitrídates, Scaurus y Pompeyo; siendo el duque de Florencia Lorenzo de Médicis el primero que reunió una coleccion de piedras antiguas de esta clase. Más si los grabadores de medallas tuvieron el oro, la plata y cobre, como materias preferentes en que pudieron esponer sus obras, los en piedras eligieron con el mismo objeto el diamante, el rubí, la esmeralda, el záfiro, el jacinto, las ágatas, la cornelina, la sardónica, los ópalos y jaspes, el ónix, el cristal de roca, la amatista y la calcedonia, la turquesa, pórfido, esteatita y lapiz lázuli: y merced á ellas, aprenden los artistas el

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

buen gusto, la pintura de muchas costumbres antiguas y la historia del arte.

El grabado moderno fué inventado en el siglo XV, siendo los mejores trabajos los dedicados por medio del buril á reproducir cuadros y composiciones de los grandes maestros, ó á producir obras originales; pero las maneras más usuales de grabar, son: al *buril*, al *agua fuerte* y en *madera*, de cuyos procedimientos nos ocuparemos por separado para darlos á conocer con claridad.

En el siglo XVII se inventó el grabado á puntos, que consiste en hacer puntos más ó ménos gruesos y juntos segun las sombras que se deseen, en vez de rayas con la punta del buril; pues para el grabado imitando al lápiz se emplea el plumeado con una punta ó con una rueda de dientes desiguales.

El grabado á la aguada ó imitando el lavado de los planos, se consigue cubriendo de barniz las partes de cobre que deben quedar sin grabar, despues de haber trazado el contorno del dibujo, y se pasa en seguida un pincel mojado en agua fuerte, que segun sea ésta, más ó ménos fuerte será la tinta, más igual y el grano mate más ó ménos pronunciado: pero si se desea más vigor, se salpica la plancha con polvo de resina fina, y despues de estar ésta bien límpia se calienta al fuego. Si existen partes que se quieren reservar de la accion del agua fuerte, se cubren con barniz y se vierte sobre la plancha el agua que ataca á la lámina por los pequeños espacios que deja descubiertos la resina; pero se pueden todavía conseguir mejores resultados, estendiendo sobre la plancha sin salpicar,

FUNDACION JUANELO TURRIANO

una solucion de resina en alcohol concentrado.

En el siglo xv inventaron los ingleses el grabar al *humo* ó *género ingles*, que consiste en una especie de media tinta que tiene por objeto establecer las sombras, dando á la estampacion una tinta negra aterciopelada y muy unida, que se verifica pasando por la plancha horizontal, vertical y diagonalmente un instrumento de acero terminado en una hoja circular y dentada: pero este trabajo en la actualidad se hace por medio de una máquina. Este grabado especial produce un efecto agradable de noche imitando al dibujo esfuminado; y si bien dá un color fuerte, carece de nervio y se hace preciso retocar las planchas con frecuencia si ha de sacar la estampacion igual color en todas las pruebas.

El grabado en *talla dulce* ó *al buril* es el más elevado de todos, imitando el dibujo hecho á pluma, y se ejecuta únicamente con el buril, sobre planchas de acero y más comunmente sobre planchas de cobre rojo, cuya preparacion pertenece al *laminador* que la endereza, bate al martillo para cerrar los poros, y la pule con la greda, piedra pómez, carbon y con el bruñidor. Con objeto de que sea fácil el manejo del buril se coloca la plancha sobre un cogin de cuero, y se calca el dibujo en sentido inverso en la plancha, de manera que la estampa que reproduzca esté al derecho; y con una aguja de hacer media, colocada en un mango, se marca el dibujo en la plancha, en donde deja una ligera huella, que se quita despues que se emplea el buril, que es un instrumento ó punzon de acero templado que termina por uno de sus

FUNDACIÓN TUANELO BURRIANO

estremos en un rombo prolongado y cortante, y por el otro en un mango de madera.

El grabado al *agua fuerte* puede considerarse de dos maneras; el de los pintores y el de los grabadores: siendo el primero el que se ejecuta trazando el dibujo con la aguja en vez de lápiz, debido á la inspiracion del artista y del que se han valido grandes pintores para multiplicar sus mejores obras; pero en el dia se usa para reproducir objetos de escaso mérito artístico y de poco coste: y el segundo, es un grabado preparatorio para continuar despues con el buril, que se ejecuta cubriendo la plancha con una capa compacta y delgada de un barniz preparado al efecto, que se ennegrece al humo con el fin de poder distinguir con claridad los trazados que se hagan con la aguja, y que quedarán formando un dibujo en hueco señalado en el cobre: pero si se hubiesen causado desperfectos al hacer el dibujo, se reparan y se pone la plancha en una mesa horizontal, rodeándola de un borde de cera, para que no se vierta el agua fuerte que se echa sobre ella, para que mordiendo en el cobre descubierto por la aguja produzca la huella que se desea. No siempre se consigue el resultado deseado en la primera operacion, sino que es preciso repetirla muchas veces; pero cuando se ha terminado se le quita á la plancha el barniz con aceite comun ó de trementina, en cuyo caso se le hace quitar frotándola con un paño.

El grabado en *acero* se efectúa como el grabado al agua fuerte, pero con la diferencia de que en vez de este mordiente se emplean combinaciones del subli-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

mado corrosivo, ácido nítrico, ácido acético, agua y alcohol; pero el mordiente inventado por Mr. Deloschamps, llamado *glyphógeno*, es el más empleado; pues basta que toque al acero treinta minutos para producir tonos ligeros, y para obtener los fuertes se repite más veces la operacion.

Las planchas de acero son entregadas al grabador, ya preparadas y casi destempladas por medio de un fuego lento, para que se puedan grabar con ellas, las que ofrecen grandes ventajas sobre las de cobre, por el número de estampas que pueden tirar sin cansarse: pues miéntras las láminas de acero producen sin alterarse cuarenta mil estampaciones, las de cobre solo pueden tirar dos mil pruebas, cuando los detalles son delicados, y seis mil pruebas en los demas.

Cuando se ha terminado la operacion se quita el barniz de la plancha, se límpia con una brocha áspera, empapada en una disolucion de carbonato de potasa, preservativo de la oxidacion, siendo el buril el instrumento usado para el trabajo del dibujo, aunque bien templado por la dureza de la materia sobre que se ha de operar.

El grabado en madera conserva de relieve las líneas del dibujo y deja en hueco todo lo que debe aparecer en blanco, usándose maderas duras para las planchas; pero hoy se emplea el boj en pedazos cuadrados del grueso de los caractéres de imprenta, para que los impresores los pongan con facilidad en sus formas; pues entre las ventajas que reporta en las obras ilustradas esta clase de grabado, es la de que el texto y los dibujos se imprimen en una sola vez,

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

causando con esto una economía de gran consideracion.

La madera cortada en la forma que dejamos hecha mencion, se pulimenta ó blanquea con albayalde ó almidon la superficie donde se ha de trazar el dibujo que se quiera grabar, con lápiz ó pluma, marcando el dibujante únicamente el efecto en las masas y dejando al grabador que trabaje segun su estilo y raye de la manera que le parezca ha de producir mejor efecto, pues en otros casos en que solo se trata de aclarar los toques, no tiene que hacer el grabador más que desbastar con el buril la madera para dejar los blancos que presente el dibujo: que si es estrecho con poca profundidad surte el efecto, y si es grande debe profundizar más para que la tinta de la impresion no emborrone el dibujo.

Las *máquinas de grabar* tienen por objeto evitar á la vez que abreviar, la parte mecánica y pesada del grabador, con una exactitud y perfeccion que no pueden darse manualmente por mucha destreza que el artista tenga. Con este objeto el ingles Lowry, inventó una máquina que perfeccionó despues Mr. Callet y que se compone de una especie de tiralíneas, en la que comprimiendo una punta de diamante traza las líneas que se desean sobre el cobre ó el acero, obteniéndose el espacio que se quiere por medio de un aparato que hace avanzar ó retroceder la punta de diamante ó la plancha. Pero el más célebre de los procedimientos inventados es el de Mr. Colas, perfeccionada por Mr. Barrere, en el que dando las líneas rectas ó ligeramente onduladas, ya gruesas

FUNDACIÓN TANDRO URRIANO

y separadas en unos puntos, ya finas y unidas en otros, forma por sí sola las sombras y claros de los objetos, reproduciendo perfectamente los bajo-relieves y las medallas sobre cuyos originales marcha una punta, miéntras que la otra va abriendo en la piedra ó en la plancha.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

III.

Tintas.

Con el nombre de tintas se conocen ciertos líquidos coloreados que sirven para formar sobre el papel, la madera, los metales, la piedra, etc., señales ó caractéres, dando por su medio cuerpo al pensamiento y con la que se hace uso para escribir, imprimir, litografiar, grabar, etc.

La tinta de imprenta más usual es un compuesto de aceite de linaza sometido á una coccion prolongada, para que se le quite la propiedad perjudicial de manchar el papel, y de negro de humo calcinado; la que debe tener como principal cualidad la de no embadurnar los caractéres, ni dejar sobre el papel señales oleosas traslucidas.

Las tintas para dibujar sobre piedra, son un compuesto de jabon de sebo desecado, almáciga en lágrima, sub-carbonato de potasa, por partes iguales, laca en tablitas y negro de humo; debiendo tener como mejor cualidad la de pegarse á la piedra.

Las tintas para la litografía son las mismas que

FUNDACIÓN JUANELO TORRIANO

las usadas en la tipógrafía, con la única diferencia que la primera es mucho más espesa; debiendo ser muy concentrada cuando se emplee en el tiraje del lápiz y más débil para los escritos ó dibujos á la tinta litográfica: pero no podemos dar una base fija en estos procedimientos, por que únicamente la esperiencia es la que puede enseñar el modo de practicar estas operaciones.

Para dar la tinta en los grabados se pasa un pincel empapado en aceite de linaza por todas las tallas, el que se quita despues de tres minutos con un papel de estraza, y se llenan los contornos del dibujo con una mezcla de tinta de imprimir y sebo, ó lo que es mejor, con cera y sebo que se habrá licuado en partes iguales y en la que se echa un poco de negro de humo. Despues de haber practicado lo que se deja dicho, se pone sobre la plancha goma que se quita en seguida con una esponja húmeda y lavándola se pasa el rodillo sirviéndose de una tinta líquida.

Con el nombre de tintas simpáticas, se conocen unas composiciones químicas que *empapándose* en el papel, permanecen inalterables á los agentes químicos, no pudiendo ser borradas por ningun medio sino inutilizando el papel sobre que se escribe ó estampa. Varios han sido los esperimentos que se han hecho con objeto de encontrar una tinta con la que pudiera estamparse ó escribirse de manera que no fuera fácil el hacerla desaparecer; para lo que se ha empleado entre los antiguos recetas con dósis de carbon en polvo muy fino; pero la mejor de las conocidas hasta el dia es la presentada por la Academia de Cien-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

cias de Paris que consiste, en desleir la tinta de China, que es un compuesto que se prepara en el pais de que toma nombre con un cocimiento de diversas plantas, cola de piel de asno y negro de lámpara, en el ácido hidroclórico ó en el acetato ácido de manganeso.

FUNDACIÓN PABLO IGLESIAS

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

IV.

Papel.

El orígen del papel se remonta á una época que no es posible con certeza determinar, pues los egipcios escribian ya en las hojas del *papirus*, hasta que en el siglo VII se empezó á usar el pergamino y algo despues los árabes introdujeron en España el papel de trapo, estableciéndose en Ceuta una fábrica; las que multiplicándose en la Península á la vez que se perfeccionaban, llegaron á ser notables por la buena calidad de sus papeles, las establecidas en Valencia y Toledo.

Las materias principales que entran en la fabricacion del papel, son todas las sustancias filamentosas del reino vegetal, como las fibras textiles del cáñamo, lino y algodon, como tambien las que sirven para hacer cuerdas; y todas aquellas, que despues de un uso continuado llegan á conocerse en el comercio con el nombre de *trapos viejos:* pero el lino, cáñamo y algodon son los más generalmente usados, siendo el papel mejor el que se hace con trapos de

FUNDACION JUANELO TURRIANO

lino y cáñamo; pues el de algodon dá un papel blando y sin cuerpo, á pesar que puede obtenerse muy buen papel mezclando en la pasta de algodon tres décimas partes de trapos de lino.

Los trapos viejos en el comercio como en las fábricas de papel, reciben cuatro denominaciones, que son: *trapos blancos de primera, blancos de florete, blancos comunes ó estampa,* los de estraza y los *azules,* que son despues escogidos segun su finura, su color ó su grado de deterioro, para echarlos en grandes tinas en donde se les somete á una lejía, que les quita las materias aceitosas, ácidas, etc. que contengan, y se les hace hervir por medio de una corriente de vapor en una caldera, que contiene cal y carbonato de sosa; y de donde pasan á unas cajas en las que hay cilindros guarnecidos de láminas metálicas, que se encuentran en sus revoluciones con otras láminas situadas en el fondo de la caja; y por cuyos cilíndros penetra una corriente de agua, que lava sin cesar los trapos y que los arrastra con gran velocidad por las láminas de los cilindros puestos en movimiento, que los rompe y los deposita en forma de pasta más ó ménos fina sobre un plano inclinado, que la escurre en una gran tina.

Un obrero toma con un bastidor de madera cubierto de un enrejado de hilos de laton y que se llama *forma,* una cantidad de pasta, y se pone á escurrir hasta que toma cierta consistencia que forma un pliego de papel, que se prensa entre telas de lana para que se seque, y cuando se tienen varios pliegos se colocan en pilas donde se prensan otra vez y se

FUNDACIÓN TANELO IUTRIANO

hacen secar. Más con objeto de que en el papel no se cale la tinta, se *encola* despues de la desecacion, empapándolo con una disolucion clara y tibia de gelatina blanca, con un poco de alúmbre ó tambien con almidon, un jabon resinoso y alúmbre, cuyos pliegos húmedos son prensados y secos; lo que conseguido, se vuelven á prensar para que tomen consistencia y una superficie lisa, pudiendo formarse ya *cuadernillos* de cinco pliegos, *manos* de veinte y cinco pliegos, ó *resmas* de veinte manos.

El procedimiento que dejamos esplicado es el seguido en la fabricacion del *papel á mano*, el único adoptado por el gobierno para el uso de las oficinas, y el que puede distinguirse fácilmente por presentar una porcion de pequeñas líneas horizontales y verticales, debidas á los hilos de la *forma* en donde la pasta se estiende. Las condiciones mejores que debe tener esta clase de papel, son la de buena consistencia y aderezo, pureza y limpieza en el pliego, y sobre todo buena cola, qué se conocerá, en que escribiendo no se corre la tinta con que se escribe, ó mojando con la lengua un pedazo que deberá quedar como si se hiciera con un espejo, ó de modo que la absorcion no se haga con ligereza.

Papel contínuo.

Una vez obtenida la pasta, como dejamos esplicado anteriormente, se elabora en pliegos de grandes dimensiones por medio de una máquina inventada por Luis Rovert y perfeccionada despues en Ingla-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

terra, en la que se echa la pasta reducida á papilla clara sobre una tela metálica sin fin, que la conduce y la escurre á la vez, estendiéndola en un pliego igual de bastante consistencia, para que pase por entre un par de cilindros prensadores, guarnecidos de paño; y despues por entre otros dos arrollándose en otros dos cilindros pulimentados y calientes, que le alisan, lo secan y le dan brillo: bastando dos minutos para hacer el papel perfecto, pues es tal la celeridad de la marcha en esta máquina, que produce dos metros y medio cuadrados de papel por minuto. Obtenido el papel en pliegos de grandes dimensiones, se corta en la forma que se desea con el ausilio de otra máquina inventada por un ingeniero ingles llamado Eduardo Cowper, y se va colocando en cajas de carton, cada cien pliegos, ó haciéndose resmas de cien cuadernillos, que se destinan para escribir, y el de mayor tamaño, llamado de *marquilla*, para libros y dibujo.

El papel para los billetes de banco, se hace por el método empleado para el papel á mano, con la hilaza de cáñamo ó de lino crudas, cortadas y sometidas á la legía en donde se reduce á pasta.

El papel de filtrar es destinado, como su nombre lo indica, para filtrar líquidos en los laboratorios químicos, y el que no tiene cola para evitar que se rompa al humedecerse; por lo que deben ser permeables á los líquidos. Este papel se fabrica con trapos de lino ó de cáñamo bien blanqueados y purificados

FUNDACIÓN RAMÓN ARECES

con el ácido clorhídrico diluido, en veinte y cinco partes de agua; los que se lavan con agua destilada formando la pasta para hacer los pliegos que se prensan y se alisan un poco.

Tambien se conoce un papel de filtro fabricado en Suecia y que lleva el nombre de Berzelius, muy superior á todos los demas conocidos, y el que se hace durante la estacion del invierno para que se seque con los fuertes hielos: pues de esta manera el agua se congela ántes de evaporarse, y lo hace muy poroso y bastante resistente para dejar pasar los líquidos, reteniendo las sustancias que éstos llevan en disolucion.

En las fábricas de papeles se hacen unos pliegos de un grosor variable y por procedimientos distintos, que son conocidos en el comercio con el nombre de *cartones:* los que son confeccionados, unas veces con las pastas de trapos groseros de color y desperdicios de la manufactura, que se llaman de *primera moldura;* otras veces se hacen con las recortaduras del papel viejo que se pone en maceracion en el agua hasta reblandecerlo completamente, y con el que se forma la pasta que recibe la clasificacion de *segunda moldura,* y que como la anterior, se procede como en el papel: en otras se pegan unos pliegos con otros, que se llaman *cartones de encoladuras,* como el destinado para hacer naipes, ó bien se hacen más finos y toman el nombre de *cartulina,* pegando papel blanco bueno con pliegos enteros y con el que se

FUNDACIÓN TANELO FURMANO

hace el carton conocido con los nombres de *laminador* ó *barnizado*, el carton grueso para la litografía é impresion del grabado al buril, para los telares de Jacquart, etc.

Las muchas aplicaciones que se han dado al carton en la industria y en las artes han hecho que cada dia se fabriquen nuevas clases que sustituyen con ventaja las más de las veces al cuero, á la piedra y á la madera.

El *carton cuero* es un compuesto de retales de pieles curtidas que se reducen á pasta en una máquina al efecto, y á la que se le añade cola animal amoldándola en la prensa para obtener objetos de la forma que se desean, utilizándose con ventaja para cubiertas de libros y para pizarras de escribir.

El *carton de musgo* ha sido empleado en Holanda para forrar los buques, cosa que parece estraña; pero el musgo lavado con cuidado, separándole los cuerpos estraños y bien seco, puede reducirse á pasta y los pliegos gruesos que con ella se formen, se reunen con cola muy fuerte y se prensan, dando un carton muy resistente que se emplea en las artes. Pero el más comunmente usado en la industria es el conocido con el nombre de *carton piedra* que imita las más ricas esculturas por medio de una composicion plástica formada de creta, cola fuerte y de pasta de papel, que se emplea para decoraciones, cuadros, etc., y que presenta la consistencia de la piedra más dura.

Tambien se usa otro *carton para techos* que se fabrica con arambeles de lana, que se pasan por el

FUNDACION JUANELO TURRIANO

castillejo mojándolos despues en agua muy cargada de cal y en ácido sulfúrico, cuyo carton adquiere gran resistencia, pudiendo preservar de la lluvia y en gran parte del fuego, por la capa de cal que se forma en su superficie, y los que se recomiendan por su ligereza y por el largo tiempo que pueden resistir á la humedad.

Se necesita una práctica contínua y un estudio detenido para conocer á primera vista por el refregamiento ó la lengua el grado de cola que un papel tiene; en el olor, su género de fabricacion; en el blanco, si es natural ó blanqueado con el ácido muriático; en la pasta, su calidad; con los puntizones, con los corondeles y con el conjunto de la fabricacion, de qué pais y fábrica procede; pero con un detenido exámen podrá saberse de un modo satisfactorio.

Para conocer que el papel no tiene cola sino en la superficie, no es necesario más que rascarlo y pasar una línea de tinta sobre la parte decentada; y si el papel es encolado á la gelatina absorverá el líquido miéntras que quedarán las líneas distintas en el papel mecánico encolado en todo su espesor con la resina. Tambien se puede distinguir el papel encolado á la gelatina, llamado de tina ó á mano, del papel hecho á máquina, en que conteniendo este último fécula cuando ha sido encolado con la resina, se coloreará de azul de añil cuando se le ponga en contacto de una solucion diluida ó del vapor de yodo, como de igual modo podrá reconocerse la encoladura á la gelatina, por la proporcion de azoe que dá el

FUNDACIÓN PANTIO TERRIANO

papel en el análisis, pudiendo saberse por esta misma proporcion las cantidades de lana ó de seda que tienen los papeles de estraza no encolados.

Entre las cualidades más especiales que debe reunir un buen papel, figura en primer término la blancura, y como el trapo viejo, aunque esté bien blanqueado, conserva siempre un mate ligero amarillento, se tiene por costumbre en las fábricas para azular el papel, añadir una pequeña cantidad de materia colorante, azul ó violeta, que suele ser el azul de Prusia, el de cobalto, ultramar fino ó cenizas azules: pero podrá saberse las sustancias de que se han servido para dar el color azul ó fabricar los *papeles azulados*, atendiendo á que el azul de Prusia no es alterado por los ácidos, miéntras que los álcalis lo descoloran; que el ultramar es descolorado por los ácidos y hay desprendimiento de ácido sulfhídrico; que el cobalto no es descolorado ni por los ácidos, ni por los álcalis: pero se puede demostrar su existencia en la ceniza del papel fundiéndolo al soplete con un poco de borax calcinado, que dá así un esmalte azul, y el cobre que queda en las cenizas del papel coloreado por las cenizas azules, se reconoce disolviéndolo por el ácido clorhídrico y añadiendo un poco de amoniaco que dá el hermoso azul característico del cobre.

El papel de filtrar se ensaya por medio de la calcinacion, siendo el mejor el que deje ménos cenizas; y el *papel de intestinos* se reconoce por los vapores amoniacales que despide cuando se calcina, y por su propiedad de arrugarse cuando se le hace hervir en el ácido acético.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Como todo se suele fabricar para obtener mayor ganancia con ménos trabajo, se ha ideado mezclar en el papel blanco ó de color, sustancias minerales como el sulfato de cal, de barita ó de plomo, para que sean más pesados; pero estas sustancias se conocen cuando entran á formar parte del papel, por una simple incineracion; pues dejando el papel el cincuenta ó setenta y cinco por ciento de cenizas, se notará la mezcla fraudulenta si deja mayor cantidad, á no ser que haya sido preparado con aguas muy cargadas de sales calizas.

Algunos consumidores mirando su lucro con el egoismo propio del defraudador, hacen fabricar papeles de color en que envuelven las mercancias para pesarlas, sirviéndoles de envase: los que se vuelven pesados por arcilla, sulfato de cal ó de plomo, ócres ó tinturas que ponen en las pastas para fabricarlos, pudiendo alterar la salud con grave riesgo de la vida, cuando se envuelven ciertas sustancias alimenticias en papeles en que, para aumentar su peso, se haya echado sulfato de plomo: pero se puede reconocer su presencia por medio del sulfhidrato de amoníaco que tiñe en pardo oscuro los papeles que tienen sales de plomo.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

V.

Galvanoplástica.

Una multitud de datos científicos suministrados por las relaciones que existen entre la química y la electricidad, dieron orígen al arte de la galvanoplástica; que tiene por objeto, el utilizar los depósitos metálicos que se separan de las disoluciones salinas atravesadas por las corrientes eléctricas, por la propiedad que tiene la lámina de cobre que representa en la pila de Daniel el polo positivo, de cargarse de una capa de metal que vá sucesivamente aumentando de peso por la circulacion del fluido eléctrico; y que si la sal de cobre de que se haga uso en esta operacion es bien neutra, el depósito metálico será más notable por su homogeneidad y cohesion.

Una medalla puesta en la estremidad del hilo conductor de la pila de Daniel y que se introduce en la disolucion de sulfato de cobre, despues de algun tiempo se cubre de un barniz de metal tan notable por sus propiedades físicas, que los pormenores más delicados impresos en la medalla quedan reproduci-

FUNDACION FANTO TURRIANO

dos en hueco sobre la capa metálica, con tal delicadeza, que ningun otro procedimiento puede conseguir.

Solo la práctica puede obtener buenos resultados en esta operacion, por que es preciso una multitud de precauciones para que dé un buen éxito, cuyas condiciones más esenciales deben ser el proteger con un barniz mal conductor las partes del molde metálico que no deben recibir el depósito, graduar la intensidad de la corriente de modo que las partículas de cobre se separen con lentitud, y obrando así, la capa metálica presentará el máximum de dureza, homogeneidad, cohesion y finura.

Entre los inconvenientes que presenta la operacion por la misma perfeccion del depósito, es uno de ellos el que si la superficie del molde está muy límpia, el cobre que le cubre despues de algun tiempo contrae con ella tal adherencia que son inútiles todos los esfuerzos empleados para separar la capa metálica de la medalla ú objeto que se dora ó platea, puesto qûe las moléculas se confunden formando un solo cuerpo homogéneo. Este inconveniente puede evitarse cubriendo la superficie de la medalla ú objeto, con una capa de sustancia no metálica y lo bastante delgada para no alterar la pureza de los contornos, ni disminuir la conductibilidad del metal; lo que se puede conseguir haciendo pasar la medalla al través del humo blanco que se desprende de la combustion de una resina.

Por este procedimiento, se han llegado á cubrir de una capa metálica homogénea las estátuas y otros

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

objetos de yeso, las materias vegetales y animales y sobre todo, se ha logrado cubrir de una finísima capa de oro ó de plata una multitud de objetos que en el comercio circulan con una perfeccion notable, evitando el peligroso arte de dorar por el mercurio, y que como se observa por la manera de practicar la operacion, son fácilmente reconocidos.

Varios son los métodos seguidos en la platería para dorar, de los que uno de ellos suele ser el limpiar cuidadosamente la superficie del objeto de metal que se trate de dorar, calentándolo hasta el grado rojo; y sumergiéndolo en el ácido sulfúrico debilitado, se le lava y seca pasándolo por serrin y despues se frota con una disolucion dilatada de acetato de mercurio, aplicando con un pincel la cantidad de amalgama de oro pulverulenta que sea necesario, estendiéndola con uniformidad: cuando todo esto se ha verificado, se calienta la pieza para que por este medio se volatilice el mercurio, quedando en la superficie el oro bajo la forma de un barniz de color pardo muy subido. En este estado se límpia y cubre de una papilla compuesta de sal, de nitro y de alúmbre, y se pone al fuego y de allí al agua hirviendo, enjugándola en el acto, para poder bruñir en seguida el objeto con los instrumentos que para esto usa el artista.

Otro de los medios empleados consiste en aplicar sobre el metal bien límpio hojas delgadas de plata ú oro, que se adhieren con ausilio del calórico y de una fuerte presion que se ejerce con constancia con un bruñidor de acero, y sobre la que se pueden poner

FUNDACION JUANELO TURRIANO

de treinta á sesenta hojas segun la solidez que se quiera dar al plateado ó dorado.

De todos los métodos usados, ninguno es más sencillo que el que se opera para platear los cuadrantes de los relojes y los limbos graduados de los instrumentos de física, llamado *plateado á la mano:* el que se efectua, frotando los objetos con el cloruro de plata recientemente precipitado y humedecido con una poca de agua salada. De esta manera la plata vuelve al estado metálico, penetra profundamente en el cobre ó en el laton y forma en toda la superficie una capa sólida que se hace más consistente, enrojeciendo la pieza y bruñiéndola despues. Este plateado ofrece la ventaja ademas de poder reponer las partes que se hayan deteriorado en la pieza, sin necesidad de retocar toda ella frotándola con el cloruro de plata, conocido con el nombre de *polvos de blanquear.*

Nuestro arancel de aduanas en la actualidad, en sus partidas 48 á 51, señala con grandes derechos al *plaqué*, que es el cobre cubierto de una lámina de plata ó de oro destinada á sustituir en el comercio á los objetos de estos metales preciosos; y tanto por esta razon, cuanto por poder ser introducidos confundiéndolos con otros objetos de metal de ménos derechos, es por lo que nos vamos á ocupar de él.

En tiempo de los Galos fué conocida la industria del plaqué, pero en Inglaterra por los años de 1742 tuvo su orígen, llegando en nuestros dias á un grado de perfeccion tal, que ocupa en Paris sobre tres mil operarios, empleándose un capital de más de ocho millones de pesetas.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

La operacion de plaquear se lleva á efecto al grado que se desea, dando á la hoja de plata ó de oro la décima, vigésima ó cuadragésima parte del primitivo peso del cobre: de modo que, si deseamos plaquear con la décima parte, no hay más que aplicar sobre una lámina de cobre que pese diez libras, otra de plata de igual superficie, pero de una libra de peso, y pasar las dos láminas unidas por el laminador que las reduce á un espesor delgado de un grosor uniforme en toda la superficie y formando la plata la décima parte del grueso total que de la lámina resulte.

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUAN MARCH
ULTRAMAR

VI.

Metales.

Hierro. Este metal es el que con más abundancia se encuentra en la naturaleza, pero que como los demas metales, no sale de las minas con la suficiente ley para ser fundidos y espendidos, sino que tienen que sufrir ciertas preparaciones mecánicas para quitarles las piedras estériles, y para concentrar sus partes metálicas: por lo que son divididos en clases, segun sus productos en mineral puro, que tiene que sufrir nueva preparacion, y las piedras sin valor; saliendo de las minas ademas la granza, que siendo fragmentos muy pequeños mezclados con tierra, se necesita lavarlos y limpiarlos en los talleres en que se hacen estas operaciones.

La riqueza con que un mineral puede esplotarse varía notablemente segun el valor del metal; pues miéntras que no se aprecia el mineral de hierro que tenga un 10 por 100 de metal, son utilizadas con gran estima las arenas de los rios que contienen $^{1}/_{200.000}$ de oro, que suele presentarse generalmente nativo en pagitas, granos y pepitas.

FUNDACIÓN JAVIER TURIANO

Los minerales empleados en las fundiciones para estraerles la pureza del metal que contienen, son el *cobre*, que entre los metales más usuales es el más caro; el *zinc* que tiene muchas aplicaciones y que se estrae de la calamina, que es una mezcla de carbonato y silicato de zinc, y de la blenda, que es un sulfuro; el *plomo*, que se estrae de la galena ó sulfuro generalmente; el *estaño*, que se encuentra en estado de óxido; el *mercurio*, que es producido por la reduccion del sulfuro ó cinabrio; el *cobalto* y *nikel* y los *ferruginosos*, que son los más generalmente empleados en la industria.

La fabricacion del *hierro colado* tiene lugar en unos aparatos llamados *altos hornos*, que se componen interiormente del crisol, la obra, el laboratorio, el vientre, los atalages, la cuba, el vaso ó tina y el orificio ó tragante, que está cubierto de una chimenea que sirve para la introduccion de las materias primitivas y para desprender los productos de la combustion.

El vientre, la cuba y los atalages, contribuyen á la reduccion de los minerales, á la carburizacion de las partes metálicas preparándolas á la fusion, que se opera en la obra, donde la temperatura está en su grado máximo por ser el más reducido y el más espuesto á la accion del viento, que se introduce por la parte superior del crisol por medio de tubos situados en una ó tres caras; y el crisol, que es el receptáculo de la fundicion, que se halla prolongado para dar fácil salida á las escorias y á la fundicion.

La figura interior de un alto horno es la de dos

FUNDACION TANELO TURRIANO

troncos de cono unidos por su base ó enlazados por un cilindro de los que el cono superior constituye el vaso ó tina, y el inferior forma lo que se llaman los *atalages* de la obra ó del vacío interior por el que comunica con el crisol.

En los altos hornos se combinan los combustibles y los minerales en proporciones convenientes con los fundentes que se colocan en la parte superior del horno para introducirlas por el tragante en cargas preparadas con anterioridad y con intérvalos regulares, y cruzando todas las zonas se trasforman por la reduccion, la carburizacion y la separacion de materias estrañas, hasta que puestos en fusion y reducidos al estado líquido en el crisol, llegan al grado que permite sacarlos como productos. Puesta en fusion la materia y para conocer su estado, se tiene practicado en la parte inferior del alto horno unos agujeros por donde se tantea la operacion, y cuando llega el momento oportuno déjanse desprender las piedras que tapan los agujeros y se precipita la masa candente por unos canales que la conducen á unos moldes que se preparan haciendo en madera el objeto que se quiere obtener de hierro colado, con un pequeño aumento en sus dimensiones para que al enfriarse el metal que se contrae, la fundicion tenga las dimensiones que se desean, y se vacia el contenido de los moldes en hoyos de arena húmedos y un poco arcillosos que al secarse adquieren bastante consistencia para contener el metal.

El hierro que produce toda una fundicion no es de una misma calidad, sino que el primero que sale es de

FUNDACION TANELO IURRIANO

peor clase, que se utiliza para los moldes que no han de sufrir otra labor que la del moldeado, y el resto lo conducen por los canales al depósito. Con el hierro de peor calidad se hacen los *lingotes*, que pasan á otros hornos de refinacion; y despues al martinete, donde quitándoles las impurezas que contienen queda un hierro muy á propósito para la clavazon.

El hierro se divide en cuatro clases: hierro *colado, forjado, batido* y *acero*.

El hierro colado es ágrio y quebradizo, pues á pesar de la fusion conserva parte de los carbonos sulfurosos que dificultan la adherencia de sus moléculas y el más atacado de las sales, de los ácidos y de los flúidos; en tal estremo, que la accion del agua y del aire lo disuelve si contiene sulfuros ó se encuentra combinado con sustancias heterogéneas. Sumergido en el mar aumenta de volúmen por la oxidacion que es tan rápida que no permite desprender las capas sino despues que se ha destruido toda la masa; y espuesto á la intemperie se van desprendiendo capas oxidadas en forma de cascarilla.

Estraida del horno la masa de metal, se lleva al martinete, que es un mazo de hierro de grandes dimensiones, que golpea sobre un yunque, el que puesto en movimiento por medio de un motor, convierte el metal en *hierro forjado*, y de este sale el *hierro dulce*, que es el que queda límpio de tierras, sin partículas sulfurosas ó sin sustancias susceptibles de disiparse por efecto de la combustion, y el *ágrio* que es el que no reune estas condiciones.

El hierro dulce se distingue fácilmente por su

FUNDACION JUANELO TURRIANO

sonido campanil, en su grano compacto y homogéneo y en el color gris mate de su rotura, miéntras que el ágrio es ménos compacto, quebradizo, y en su rotura se nota un color gris reluciente.

Esta diferencia es debida á que la materia que dá el hierro dulce estaba combinada con el oxígeno, miéntras que la que produce el ágrio estaba cargada de otras sustancias que no ha quitado la combustion.

Despues que se ha obtenido el hierro como dejamos espuesto, se le dá forma para presentarlo al comercio, pasándolo por unos cilindros de hierro que los trasforma en barras, láminas y cuadradillos de diferentes longitudes que se pasan despues por otros nuevos cilindros á lo que se llama pasarlos por *hilera*, como se hace para fabricar los *cubillos*, que son unas barras redondas que pueden adelgazarse como el alambre.

El hierro que se destina á estos usos es preciso que sea todo lo puro posible, porque aunque los cilindros y las hileras dejan la superficie del metal con brillo, suele sacar el hierro ciertos poros que hacen desmerecer los objetos fabricados, como de igual manera el destinado á recibir *empanaduras*, que se llama así á la union de las betas en sentido longitudinal de sus fibras.

Acero. Con el nombre de *acero* se conoce un carburo de hierro duro y elástico que cuanto más gana de la primera propiedad pierde de la segunda, que se hace quebradizo por un cámbio repentino de temperatura que se llama *temple*, y que se le dá sumer-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

giéndolo instantáneamente en agua fria, despues que se le ha caldeado hasta el grado rojo, pudiendo hacerse mucho más ductil si en el agua fria se le deja enfriar lentamente.

En el comercio se conocen dos clases de aceros llamados de *cementacion* y *fundido*, que proviene el primero de la reaccion que ha sufrido el hierro por el fuego de cemento, que es un compuesto de carbon vegetal pulverizado ó combinado con otras sustancias, segun su naturaleza, y colocado por capas entre las barras de hierro al abrigo del aire para que se carbonice por completo; y el *fundido*, que es el más duro, se obtiene directamente de la fundicion del hierro ó del acero nativo, obteniéndose en este caso la combinacion del carbono por la licuefaccion del metal.

El acero fundido disfruta la propiedad de soldarse consigo mismo como le sucede al hierro, recibiendo el nombre de *damasquino*, cuando tiene en su superficie ciertos dibujos que se dan especialmente en las armas blancas, puliendo bien las hojas y cubriendo ciertas partes con un cuerpo intermedio que se quita despues de que se ha sumergido en una disolucion de vitriolo, hierro y alumbre.

El acero de *cementacion* se conoce en que su rotura es granulosa y de un grano fino muy brillante y apretado, miéntras que el fundido, que es el mejor de todos, presenta su rotura compacta y plana, el grano muy fino y su color es un gris blanquecino; pero á pesar de estos caractéres es muy fácil confundir el hierro con el acero que podrá distinguirse enrojeciendo el metal hasta el color cereza, é introducién-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

dolo acto contínuo en agua fria: si el metal de esta manera no se presta á la lima ó se rompe con el martillo, nos resultará ser acero; miéntras que el hierro se dejará limar y doblarse fácilmente, ademas que un poco de ácido ennegrecerá el acero al paso que en el hierro no producirá más que una mancha verde blanquecina.

La elaboracion del acero se verifica fundiendo la masa ó zamarra, combinacion de dos menas, por dos ó tres veces hasta sacar los tochos del mineral de media vara de longitud por una pulgada cuadrada de base ó haciendo piezas largas que requieren más consistencia y elasticidad, que se llaman de *horno*, y que no son más que unas barras de hierro cementado en un *horno aparente*, en el que se van colocando en tongadas con cisco en sus intermedios.

Tambien se conoce otro acero llamado *comun*, que necesita para refinarse el que se tomen tres ó cuatro barras que se caldean y tiran juntas, y cuando se han dulcificado se reducen á dimensiones convenientes, dándole el temple ó dejando de dárselo, segun las exigencias de su aplicacion.

Zinc. En Inglaterra que es donde existen diferentes establecimientos de este género, esplotan el sulfuro de zinc tostando el mineral; y mezclando pulverizado el resíduo con carbon de leña, se sujeta á un fuerte calor en grandes crisoles de arcilla tapados: de esta manera el zinc reducido cae por gotas en un tubo de hierro adaptado á la estremidad inferior del crisol de grés, y cuela en un vaso que

FUNDACION TANDO TURRIANO

contiene agua: de donde despues de fundirlo se vierte en rieleras, que dan barras que se esportan á Europa.

En Francia se estrae este metal de la calamina, quebrantando la mena y lavándola se calcina y mezcla con carbon, introduciéndola en grandes cañones de tierra que atraviesan un gran horno calentado con coke; y en los que uno de sus estremos abierto, está más elevado comunicando con otros cañones inclinados en sentido opuesto, y formando estos tubos reunidos el aparato destilatorio, cuya retorta está representada por los primeros cañones y el recipiente por los otros. Preparado así el aparato se calienta fuertemente, el metal se reduce sublimándose en los cañones que están fuera del horno, y se funden en un crisol dándoles la forma de panes para presentarlos al comercio.

El zinc puro se obtiene por destilacion en vasos cerrados. Para conseguirlo se introduce zinc triturado en una retorta que está colocada en un horno de reverbero cubierto con su cúpula y se adapta á esta retorta una alargadera de hierro, cuyo estremo se sumerge en el agua; por la accion del calor se funde el zinc reduciéndose á vapores que se condensan en la alargadera y en el agua, y recogiendo el metal se funde en un crisol echándolo despues en la rielera.

Estaño. El estaño no se encuentra en la naturaleza en el estado puro, sino en combinacion con el azufre ó el oxígeno; pero su estraccion se verifica

FUNDACION RAMON LLULL

purificando el óxido y tratándolo al fuego por el carbon, segun la naturaleza de las sustancias que le acompañan.

Cuando el óxido de estaño está mezclado nada más que con una ganga petrosa, se hace preciso ántes de la fusion triturarlo y separarle la ganga por medio de lociones; pero cuando está acompañado de arsénico y de los sulfuros de hierro y de cobre, se necesita despues de machacado y lavado tostarlo en un horno de reverbero y arrojar en seguida la materia caliente en agua para disolver los sulfatos de hierro y de cobre formados, y separar de ella el óxido de estaño: mezclando el óxido con un décimo de carbon se arroja en un horno de manga muy bajo y se activa la combustion con fuelles de madera para que el estaño reducido pase á la parte inferior del horno, colocándose en un receptáculo la escoria que producen las tierras combinadas con el óxido de hierro que no ha sido reducido.

Los estaños que suelen circular en el comercio son el *ingles comun* que es duro, de grande pureza, fácil de trabajar y de fundir y de un blanco mate, en pedazos, lingotes y varillas más generalmente. El *ingles refinado,* de un blanco más puro que el anterior, más flexible y fusible y de alguna brillantéz, que se presenta de igual manera que el precedente. El ingles *de grano,* que es el mejor, de mucho brillo y de mejores cualidades que ningun otro que circula en pedazos y en lingotes; y el ingles *de grano de lagrima*, que es el superior á todos, de una perfecta pureza y de una cristalizacion regular y brillante.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

Tambien se conoce el estaño *Banca brillante*, procedente de la Isla de Banca, en el mar de las Indias, que es un estaño ductil, flexible, dulce, elástico, de gran pureza, de un blanco azulado brillante y que se puede fácilmente fundir y laminar, que se presenta en galápagos; y el *Banca empañado* que no tiene el reflejo brillante como el anterior, de un color empañado producido por la presencia de un metal estraño.

De los estaños que se hacen ménos consumo figuran el de Malaya, de la península de Malacca, que es brillante, blando, dulce, flexible, ductil, ligero y de perfecta pureza, que viene á Europa en pedazos cuadrados con los ángulos levantados, y el de *Mégico*, que es el más inferior, de un gris negruzco, duro, seco, quebradizo, no ductil y mezclado con muchas materias metálicas estrañas, que se presenta en pedazos de veinte y cinco kilógramos.

Cobre. Entre los metales conocidos más útiles figura el cobre que posee un carácter comun á todas las veinte y cinco especies en que los mineralogistas lo dividen, que consiste en que los cuerpos que le pertenecen comunican todos al amoníaco un tinte azul muy sensible, cuando se llevan por la tostacion ó por la accion de los ácidos á cierto grado de oxidacion.

El cobre se encuentra abundantemente en la naturaleza en estado de sulfuro, ligado generalmente con sulfuro de hierro, pero en algunos puntos se esplotan como mena el carbonato y algunos óxidos,

FUNDACION JUANELO TURRIANO

siendo el tratamiento del cobre sulfurado muy delicado y difícil, al paso que el de carbonato y algunos óxidos es muy sencillo; pues solo se reduce á fundir la mena en el horno de fuelle en presencia del carbon, obteniendo por este medio su reduccion: el metal queda libre, y se tiene debajo de las escorias la masa de cobre negro que se refina, para que se evaporen las sustancias volátiles que contienen, como el azufre, el arsénico, el antimonio, etc.

El cobre circula en el comercio en diferentes formas, pero lo más comun es en tortas de pesos variables, como el cobre de Bohemia, de Hungría, de Francia y de Noruega, si bien este y el de Suecia se suelen presentar ademas en rosetas; el de Inglaterra, en planchas; el de Perú, en pedazos; el de Rusia, en lingotes y el de Tokat ó de Levante en panes cuadrados.

Oro. Los panes de oro fino son los que están reducidos á hojuelas tan delgadas que el ambiente las mueve, y que se obtienen golpeando con un mazo una lámina de media línea de espesor, puesta entre hojas de pergamino: pero tambien se preparan otras clases de panes de oro llamados *falsos* que es una aleacion de oro fino, con ciertas proporciones de plata y de cobre, pudiéndose distinguir el uno del otro en que el *fino* no es atacado por el ácido nítrico, miéntras que es completamente soluble en el agua régia, pues cuando está combinado con otros metales como la plata y el cobre, se hace preciso para analizarlos el someterlos á la *copelacion*.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

Tambien se conocen en el comercio otros panes de oro falso llamado *oropel*, que no son otra cosa que unas hojas de cobre muy delgadas, merced al paso de las láminas por el castillejo.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

VII.

Aleaciones.

La química, como dice el célebre Jourcroy, es la ciencia universal que enseña la mayor parte de los fenómenos que á nuestra vista se suceden, la naturaleza de los cuerpos, y las causas que estos egercen entre sí, suministrándonos los medios de inventar, estraer y purificar, una infinidad de materias indispensables á nuestras más comunes necesidades y los agentes productores de la industria.

Del mismo modo que la física nos demuestra que la atmósfera es una cubierta gaseosa, que envuelve á la tierra por todos lados girando con ella en el espacio, y teniendo una altura de cuatrocientos sesenta y seis mil quinientos sesenta y cinco pies con un peso equivalente á quinientos veinte y un mil cubos de cobre, cuya arista tuviera mil doscientas noventa y siete varas de largo, así la química presenta los cuerpos en estado divisible, analizando por separado las materias componentes de unos metales nuevos, que poseen propiedades especiales, que en

FUNDACIÓN TANTO TURIANO

muchas ocasiones, son diferentes de las que pertenecen á los que los constituyen; pero hoy solo nos ocuparemos de los que se rozan en los despachos de las aduanas del reino, como son: de las aleaciones de hierro, la que se conoce con el nombre de *hoja de lata;* de las de cobre, el *bronce,* el *laton,* el maillecor ó *metal blanco* y las aleaciones de *estaño*, de *bismuto, de oro y plata.*

La hoja de lata no es más que la chapa de hierro ó éste laminado, en cuyas dos superficies se encuentra una delgada capa de estaño puro; que la adquiere, limpiando perfectamente la chapa é introduciéndola en el ácido sulfúrico dilatado, para que disuelva la película de óxido: lo que despues de practicado se frota con arena y se introduce en sebo, de donde pasa á un baño de estaño que está cubierto de aquella materia, y de la que se estrae á los treinta minutos con una parte de estaño solidificado que presenta retenido en cada métro cuadrado de la superficie de la chapa, 2,605 á 2,805 granos de este metal.

Dos clases de hojas de lata se conocen en el comercio llamadas de *brillante dulce* y de *mate dulce,* las que se confeccionan con el estaño puro la primera, y con una aleacion de dos partes de plomo y una de estaño la segunda: pero con el objeto de obtener un metal más barato y de ménos peso, han adoptado muchos fabricantes estañar con solo plomo las chapas de hierro, con lo que se hace un metal de bajo precio y más sólido que el zinc para techar edificios.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

La hoja de lata tanto por su color como por su brillo, presenta el mismo aspecto que el estaño, y aun mejor que éste, cuando se espone al aire por la accion galvánica que se produce por los dos metales, en que el estaño es negativo con relacion al hierro; pero que la más pequeña raspadura ocasiona una mancha pardo-amarillenta de óxido de hierro: pues por ese mismo efecto galvánico, se hace más óxidable el hierro que lo sería en su estado natural.

De la misma manera que el estaño es el destinado á preservar el hierro de la oxidacion, lo es el zinc, que produce los mismos efectos y cuyas hojas de hierro se conocen con el nombre de *galvanizado*, cuando perfectamente límpias se sumergen en un baño de zinc fundido. Estas chapas de hierro galvanizado tienen casi igual precio que las de hierro puro en igualdad de peso y que el zinc laminado, y ademas la ventaja sobre éstos de presentar más tenacidad, más flexibilidad y la de no fundirse ni inflamarse en los incendios como el zinc.

Hace algunos años, que un tal Allard aprovechándose de un procedimiento muy conocido de los antiguos químicos, creó una industria que fué muy aceptada al principio si bien tuvo poca duracion, la que consistia; en dar á la hoja de lata variadas cristalizaciones y sorprendentes dibujos que cambiaban de reflejo segun del lado que se viesen, lo que conseguia pasando por la hoja de lata algo caliente una pequeña esponja mojada con agua acidulada por los ácidos azóticos y cloro-hídrico: pues obrando así se separa la capa superficial de estaño, y aparece la

FUNDACION JUANELO TURRIANO

que está inmediata al hierro que ha cristalizado durante el enfriamiento.

Entre los metales más sonoros, ductiles y maleables se encuentra el *cobre*, y por tan buenas cualidades es por lo que se emplea en la confeccion de una multitud de objetos para el más cotidiano uso, aunque hay que limitar su confeccion cuanto se pueda por sus propiedades venenosas, que ocasionan muchas veces catástrofes lamentables cuando se encuentra en estado de óxido ó de carbonato, á lo que tiende á pasar cuando se pone en contacto del aire ó de los ácidos; pues verificándose esto pierde su brillo y se cubre de una finísima capa verde hidratada y de carbonato de óxido de cobre, conocido con el nombre de *verde gris*.

Todos esos vasos y cacerolas que generalmente se encuentran en las cocinas de nuestras casas y en donde se cuecen los alimentos, no comunican cualidades nocivas miéntras no se dejen enfriar; pero si esto tiene lugar adquieren propiedades venenosas, por que los ácidos de los alimentos que en ellos se contienen, hacen oxidar el cobre á espensas del aire disolviéndolo en la masa, cuya circunstancia se hace más de notar cuando contienen licores ó sustancias adicionadas de vinagre, que mejores que otros disuelven el cobre produciendo el *acetato de cobre:* veneno tan violento que tomado en la más pequeña dósis produce la muerte.

Fácilmente se precaven los accidentes que puedan ocurrir con las vasijas de cobre, cubriéndolas con

FUNDACION JUANELO TURRIANO

una capa de estaño á lo que se dá el nombre de *cobre estañado,* y cuya operacion, sumamente sencilla, se practica del modo siguiente: cógese la pieza que se quiere estañar y se límpia, frotándola fuertemente con estopa y sal amoníaco, calentándola miéntras tanto, y cuando se encuentra muy brillante se estiende por la superficie con la misma estopa el estaño que se encontrará fundido en la misma pieza; pero con objeto de evitar la oxidacion del estaño durante el trabajo, se cubre la superficie con un poco de resina que se vierte sobre el baño en donde se funde.

De todos los estañados practicados ninguno ha dado mejores resultados que el estañado polícrono de Biberel, que se hace con una aleacion de seis partes de estaño y una de hierro, que ofrece ser el más económico, más saludable y escesivamente más permanente que el practicado con estaño puro; pues aunque se practique este con gran habilidad, la capa, tiene que ser delgada, no íntimamente unida al cobre sino sobrepuesta: de modo que el frotamiento diario para límpiar las cucharas ó vasijas hace que se desprenda poco á poco pequeñas cantidades de este metal, hasta dejar el cobre completamente descubierto.

En tiempos muy antiguos se empleaban las aleaciones de cobre y de estaño para hacer los instrumentos de labranza y las armas para la guerra, pero en el dia tiene gran aceptacion para la fabricacion de los cañones, de campanas, de estátuas, medallas, címbalos, timbres de relojería, aleándolo en diversas proporciones segun la aplicacion del *bronce,* é introduciendo las más de las veces en la aleacion partes

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

pequeñas de hierro, zinc ó plomo, con objeto de modificar sus naturales propiedades.

El *laton* ó cobre amarillo es una aleacion de cobre y de zinc, á la que se le dá en el comercio una importante aplicacion para fabricar con ella una multitud de utensilios domésticos é instrumentos de física, cuerdas para instrumentos músicos, y ese dilatado número de objetos en alfileres, botones y aderezos que comprende la bisutería falsa.

Esta aleacion es conocida en el comercio con varios nombres particulares, segun las partes componentes de ella en que suelen operarse con pequeñas cantidades de plomo, hierro, estaño y arsénico, variando el color segun las proporciones relativas de los metales principales, por lo que resulta que se aproxima más al color del oro cuanto más cantidad de cobre contiene: siendo quebradiza en caliente y escesivamente ductil y maleable en frio, pero fundiéndose con más facilidad que el cobre rojo y alterándose ménos á la accion del aire que este metal.

En la China, en Alemania y en Francia, hace mucho tiempo que se fabrica una aleacion de cobre, niquel y zinc llamada *metal blanco*, que imita admirablemente la plata de bajilla por su blancura, brillo, dureza y sonoridad: tanto que los utensilios confeccionados con este metal, necesitan en su estado nuevo alguna detencion para distinguirlos de los de plata.

Como aleacion de cobre en que este entra por gran proporcion, disfruta de las mismas condiciones noci-

FUNDACIÓN FUNDIO FURRIANO

vas que hemos dicho al hablar de él; cuyas propiedades venenosas se las comunican los líquidos ácidos y las sustancias grasas que se dejan contener en los cubiertos ó vasijas, por lo que requiere sumo cuidado y limpieza.

Su semejanza con la plata hace que se encuentre confundido en los establecimientos de plateria con varios objetos de mesa que son mucho ménos costosos y más sólidos que los de plata, y los que admiten un hermoso plateado que reciben el nombre de *china silver* ó *plata china*.

Las principales aleaciones de estaño son aquellas que se practican con el plomo, antimonio, zinc y el bismuto, con lo que se hacen muchos objetos de casa conocidos con el nombre de *bajilla de estaño*.

Habiéndose notado que la soldadura de estaño era atacada por una infinidad de agentes químicos, miéntras respetaban al plomo, ademas de ser aquella bastante cara, Mr. Desbassyus de Richemont ideó el soldar con el plomo formando la soldadura y los pedazos unidos una masa homogénea por medio de la fusion sin ninguna aleacion, lo que se practica con una intensa llama que producida por un soplete de hidrógeno y de aire, se dirige á voluntad y á cuyo sistema se le llama *soldadura autógena*.

La invencion que dejamos espuesta ha proporcionado inmensas ventajas á las fábricas de ácido sulfúrico, á los plateros, á los fabricantes de bisuteria y bronce, á los esmaltadores y á todos los que tienen que soldar metales. Pero como si esta invencion no fuera lo suficiente para probar la importancia de las

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

aleaciones de estaño, espondremos otra no ménos útil para la economía doméstica cual es el uso de las hojas metálicas para resguardar de la humedad á los papeles pintados con que se adornan las habitaciones, lo que se consigue pegando á las paredes éstas hojas compuestas de una aleacion de estaño, bismuto, zinc y plomo, despues de haber cubierto la superficie opuesta con un barniz graso.

Entre los metales más fusibles se encuentra el *bismuto* que comunica su propiedad á todos aquellos con quienes se alea, por cuya especial circunstancia sacan las artes ventajosos resultados de las aleaciones de bismuto, de plomo y de estaño, siendo de las más importantes las rodajas fusibles que se adaptan á la parte superior de las calderas de vapor y la aleacion de Arcet, que con una novena parte de su peso en mercurio, se aumenta tan prodigiosamente su fusibilidad, que se hace líquida á 53° sobre cero; la que se emplea para las inyecciones anatómicas y por algunos dentistas para emplomar dientes careados.

La plata y el oro son los dos metales más susceptibles de aplicacion y en razon á su hermoso color y brillantéz, de su inalterabilidad al aire, de su ductilidad y maleabilidad, merecen ocupar el alto puesto de metales preciosos y ser tenidos por los hombres con estimacion; y con los que se fabrican hilos y hojas de una finura y ligereza tal, que apenas puede concebirlo la imaginacion.

Tanto el oro como la plata no podrian emplearse separadamente en objetos de uso, sino se alearan con una pequeña cantidad de cobre que les diese cier-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

to grado de dureza y solidez, porque la blandura de aquellos metales es tan escesiva, que el roce continuado desgastaria las piezas hasta el punto de hacerlas inútiles para lo que se formaron, como sucede con la moneda.

Los ácidos disuelven muy bien la plata empleándose por los químicos su azotato como reactivo para reconocer el cloro en los líquidos, y por los cirujanos como cáustico para quemar las carnes fungosas: la que para este último caso se la funde y se la da una forma cilíndrica conocida con el nombre de *piedra infernal*, al paso que el oro no se disuelve sino mezclando una parte de ácido azótico y cuatro de ácido clorohídrico, conocida con el nombre de *agua régia*.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

VIII.

Vidrio.

El vidrio comun blanco es un silicato de potasa, ó de sosa y cal que se obtiene con la arena blanca, sal, ó sulfato de sosa, ó carbonato de potasa, pedazos de vidrio blanco, un poco de creta, ó de cal, y óxido de manganeso; aunque esta fórmula puede variarse segun á los usos que se destine, pero que con la que dejamos espuesta se fabrican los vasos, botellas y demas artículos de mesa, frascos, recipientes, tubos, barómetros, vidrios de colores y para reloges de bolsillo, perlas falsas, y otra multitud de objetos que seria prolijo enumerar.

En la fabricacion del vidrio entran procedimientos tan variados como son las clases que se quieren fabricar, y de las que no podemos ocuparnos por no hacer embarazoso el presente tratado con pormenores que solo interesan al vidriero: pero sí manifestaremos que todos los diversos materiales que sirven para prepararlos se reducen á polvo muy fino, que se mezclan juntos del modo más íntimo, y se calcinan

FUNDACION JUANELO TURRIANO

hasta que todo esté aglutinado en una sola masa; despues se funde en grandes crisoles en medio de un horno particular, y cuando se observa que está bien fundido y sin burbujas se le espuma para quitarle las sustancias salinas estrañas, á lo que se llama *hiel de vidrio*, y cuando está bien *refinado* se labra por medio del *soplaje* ó del *amoldaje*, recociéndolo despues de tener la forma útil para que el cámbio de temperatura no lo esponga á romperse.

Mr. Robinet inventó un *fuelle* para soplar el vidrio, que ha dado un gran impulso á la fabricacion de piezas amoldadas imitando las piezas talladas, y suprimiendo la accion débil y lenta de los pulmones, con la que unida á la perfeccion de los moldes se les ha dado un nuevo brillo, engañando al consumidor que cree comprar los objetos tallados, cuando no son más que amoldados.

Con el deutóxido de estaño se da á todos los vidrios el aspecto blanco de la leche y opaco que distingue sobre todo el *esmalte* de la loza; pero comunmente se emplea el fosfato de cal ó solamente los huesos calcinados, para dar al vidrio la apariencia del ópalo.

Algunas veces suelen verse adornos, dibujos ó figuras de aspecto brillante y metálico *incrustados* en el interior de ciertos vasos de cristal, que se consigue encerrando entre dos capas de vidrio con otra ligera de aire, pequeñas piezas de porcelana blanca sin barnizar. Para conseguir este efecto se vacía el cristal en el molde, y cuando está todavia líquido, se pone la figura de porcelana calentada y se cubre con una capa de cristal que se aplana para no dejar sino

FUNDACION TANDO TURRIANO

la cantidad de aire necesaria para que se produzca el reflejo metálico.

Los vidrios planos como las lunas de los espejos se fabrican por el soplaje y por el vaciado ó amoldaje, siendo este último el más empleado para hacer los mejores espejos; pues el soplaje solo se usa en Alemania que es en el único punto donde se fabrican los espejos más ordinarios, destinados á las clases más necesitadas de la sociedad.

Cualquiera que sea el procedimiento que se emplee, la composicion de las lunas de espejo es casi la misma, reducida á un compuesto de sílice, de sosa, al estado de sub-carbonato ó de sulfato y de cal, pero en relacion tan exacta que por medio de un calor prudentemente dirigido se combinen y saturen recíprocamente; de modo que, la combinacion de la materia sea perfecta para que ningun ácido ataque el cristal de los espejos, escepto el ácido fluórico.

La operacion del soplaje es como sigue: despues de estirar un poco la masa vítrea á que se da la forma de pera, la sopla ligeramente el obrero y balanceando la caña con que se sopla, la eleva para reunir el cristal, el que se sopla fuertemente por intérvalos y se le imprime un movimiento de vaiven para alargar la pera, y darle una forma cilíndrica, volviendo á elevarla despues con rapidez sobre su cabeza dándole un movimiento vivo y completo de rotacion, para que se alargue más y tome un espesor uniforme en todas sus partes.

Hecho el cilindro vuelve el obrero á llevar la pieza al agujero del horno para ablandar el estremo que

FUNDACION JUANELO TURRIANO

corta con una punta de hierro cuando está suficientemente caliente.

Por el movimiento de balancin se agranda la abertura y se prepara la pieza con una especie de plancha de madera, separándose los bordes y deshaciendo el fondo en que termina el cilindro, que ya recto, se pone sobre un caballete de madera: se toca con un instrumento de hierro frio el nacimiento de la caña, y se separa la pieza de cristal de la que se ha separado el fondo rodeándola con un hilo de cristal muy caliente y tocando así la parte calentada con un hierro frio, se tiene ya en el caballete un cilindro abierto por los dos estremos, que se corta en toda su longitud pasando por la parte interior sobre la misma arista una pieza de hierro rojo: y mojando con el dedo uno de los puntos calientes, salta el cristal.

Tambien se obtiene el mismo resultado sirviéndose de un diamante atado á un largo mango de madera que se conduce al interior del cilindro, siguiendo una regla de madera, con cuya manera de operar se produce más recta la rotura y ménos desperdicios.

Despues que se tiene la tabla de cristal, se bruñe, y queda en disposicion de emplearse en las vidrieras; pero si se destina á espejos se azogan aplicándoles una amalgama de estaño y mercurio sobre una de las superficies que refleja la luz y que está en disposicion de representar las imágenes.

Para practicar la operacion del *azogamiento* se estiende sobre una mesa de mármol perfectamente lisa y con un marco de madera al rededor, una hoja de estaño de una sola pieza de las mismas dimensiones

FUNDACION TANELO TURRIANO

que tenga la luna, y se cubre con una capa de mercurio de seis milímetros de espesor que merced al marco de madera no se derrama. Se coloca la luna libremente y de manera que todo su peso caiga sobre el mercurio cuidando de que no quede ningun vacío entre la luna y el estaño, por que produciria una mancha, y el mercurio que haya de esceso sale por unas regueras que tiene la mesa. Cuando el peso de la luna no es bastante para desalojar el esceso del mercurio, se le aumenta más peso y así se deja por espacio de quince ó veinte dias que se termina, por que el estaño ha tomado la cuarta parte de su peso de mercurio que es todo lo que podia tomar, y la amalgama se ha fijado en la luna teniendo ya el espejo para presentarlo al comercio.

El tallado del cristal consiste generalmente en el adorno de relieve que se dá esteriormente, y con el que se le dá á las piezas fabricadas mayor brillo: y que se obtiene por medio de cuatro muelas verticales que sucesivamente empleadas son puestas en movimiento, ya por el pié del obrero ó ya por un motor de vapor. La primera muela es de hierro, la segunda de piedra, la tercera de madera y la cuarta de corcho. Sobre la primera muela ó sea la de hierro puesta en marcha, echa el obrero de tiempo en tiempo arena humedecida por medio de un receptáculo colocado encima de la rueda que deja caer poco á poco el agua sobre la arena. Terminado este primer trabajo que desgasta la pieza, sucede la muela de piedra que dá un trabajo ménos duro, dá un grado más de adelanto á la talla, y á ésta sigue la de ma-

FUNDACIÓN PABLO IGLESIAS

dera sobre la que se echa arena pulverizada de esmeril de igual manera que en las precedentes, y por último una mezcla de óxido de plomo ó de estaño. Generalmente suele concluirse el trabajo de la talla con la rueda de madera rociada de óxido de estaño seco ó cubierto de una tela de lana, pero algunas piezas se terminan por medio de la última muela de corcho.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

IX.

Cerámica.

El arte de la cerámica comprende los productos que se obtienen de la coccion del fuego sobre la sílice y la albúmina, ya solas ó combinadas con otras tierras ú óxidos metálicos, y conocidos en el comercio con los nombres de *vidriado de barro comun* y *loza*.

El vidriado de barro se fabrica con diferentes arcillas que abundan en España y que son producto de una simple mezcla de diversas tierras y de óxidos metálicos en proporciones muy variables, pero en que la sílice domina constantemente y que solo se introducen del estrangero la conocida con el nombre de *arcilla calcarífera* ó *marga arcillosa*, empleada la blanca como base de la porcelana blanda y la de color verdoso en muchos usos de la loza fina; que se distingue, porque hace efervescencia con los ácidos á causa de la creta que está íntimamente ligada con ella; y con el agua, forma una pasta poco ligada.

Con la arcilla comun conocida con el nombre de *barro de alfareros* ó *de tierra* y que se encuentra en

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

muchas poblaciones de nuestro pais, se fabrican una multitud de objetos que suelen estar cubiertos de un barniz de súlfuro de plomo, que habiendo sido reducido á polvo, se espolvorea sobre la parte que se quiere barnizar y se espone en seguida al horno: de este modo el azufre se quema y el plomo oxidado se une á la sílice de la tierra y se vitrifica, resultando un esmalte muy tierno y poco sólido, que es muy atacado por los ácidos debilitados, que disuelven cierta cantidad de plomo, por lo que son muy perjudiciales para conservar los alimentos, por las cualidades nocivas que comunican á la salud.

Todos los objetos ordinarios comprendidos bajo el nombre de *vidriado de barro*, como los ladrillos, tejas y azulejos, son fabricados amasando la arcilla comun, escepto en las *alcarrazas* que se le mezcla con arena fina y sal marina para hacerlas porosas, y que despues de dada la figura con las manos ó con los moldes, se meten en el horno para ser cocidos y darles la dureza necesaria para el objeto á que han de servir.

Los *ladrillos refractarios* sufren de igual manera el cocido, pero son fabricados con arcilla muy pura ó libre de cal, de potasa y de súlfuro de hierro.

Con objeto de que las tejas puedan preservarse de la humedad á que constantemente están espuestas, se les hace calentar y cubrir de un barniz de mezcla de cal y brea; pero si se les quiere dar el aspecto de pizarra, entonces se les da un baño de aceite de linaza cargado de albayalde y de negro de Alemania.

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

El vidriado de barro comun se fabrica abundantemente en España, sin que seamos tributarios de este artículo al estrangero; pero á pesar de la abundancia con que se obtiene en el pais, recurrimos á Alemania por una porcion de objetos para adornar los jardines, que son de barro cocido y adornados con óxidos metálicos, de un color moreno, poroso y opaco, de fractura gris amarillenta ó morena, y el esmalte que los cubre, amarillo, verde, violeta, etc.

Loza. La *loza comun* conocida tambien por *vidriado blanco* es un poco superior al vidriado de barro comun aunque su grano es más fino, su fractura colorada, debido á que las tierras que la componen no están exentas de óxidos metálicos, y que son morenas ó blancas segun las proporciones de las materias que entran en su composicion, y que siempre son una mezcla de dos ó tres sustancias.

La loza morena que va al fuego se cubre de un esmalte moreno tambien, compuesto de mínio, manganesa y polvos de ladrillos fusibles; y la loza blanca que no resiste á la accion del fuego está cubierta de un esmalte compuesto de óxido de estaño, óxido de plomo, arena, sal comun y sosa de Alicante: siendo la composicion de la loza una mezcla de arcilla plástica, marga arcillosa, marga blanca, arena y cimento ó loza vieja pulverizada.

La loza de pedernal que se llama así por entrar en su composicion el *silex* ó pedernal en bastante proporcion, tiene la pasta blanca porque no tienen óxido de hierro las tierras que la componen, de un grano

FUNDACION JUANELO TURRIANO

fino y cubierta de un esmalte trasparente de base de plomo.

El barniz de que están cubiertas las porcelanas no puede servir para distinguir estos vidriados, por que siempre es brillante y duro comparado con el de la loza, que es enteramente terroso ó metalífero, encerrando plomo y tambien estaño; pero la verdadera porcelana es de pasta fina aunque granosa, más dura que el acero, traslúcida y susceptible de recibir un esmalte brillante, sólido y duro.

La porcelana de China es una loza que tiene su pasta traslúcida ó lo que es lo mismo, que deja pasar perfectamente la luz sin dejar ver los objetos que se encuentran por medio, cuya circunstancia se debe á la finura de la pasta, que es tan dura, que como hemos dicho, no se deja rayar por el acero; demostrando su fractura más ó ménos granulosa distinta de otros objetos de vidrio que la tienen lustrosa ó vidriosa, y con las que algunos suelen confundirlas.

Las porcelanas se dividen en *duras* y *blandas;* las primeras están compuestas de tierra arcillosa blanca, resultante de la descomposicion de los feldespatos del granito y que se llama *kaolin*, cubiertas de un barniz ó esmalte de un compuesto terroso, sin ninguna parte metálica propiamente dicha, que siempre lo es feldespato asociado algunas veces con espejuelo; pudiendo recibir una infinidad de adornos y de colores como tambien embellecerse con el platino, la plata y el oro.

El decorado de la porcelana lo constituyen ó bien los adornos dorados ó los colores que despues de es-

FUNDACIÓN TOMILLO FUERTANO

maltada se le fijan, y que se efectua pintando los objetos con que se quiere decorar, con púrpura de Casius y con esencia de trementina, formando una pasta que se dá con un pincel, si ha de sufrir el dorado ó plateado; ó usando los colores minerales que necesitan para que queden fijos y permanentes, el introducir los objetos en el horno, aislados y envueltos en el combustible, para que la temperatura que se produzca sea muy elevada.

La confeccion de la loza tiene lugar en una plataforma circular de madera montada sobre un ege vertical, y por la parte inferior tiene una rueda horizontal que el obrero mueve con el pié, imprimiendo al aparato un movimiento circular. Puesta la pasta sobre la plataforma, se le dá forma con ausilio de las manos del obrero y del patron ó compás.

La porcelana *blanda*, *frita ó vítrea*, se diferencia de la dura en que la fusibilidad de su pasta es mucho más fácil, pero el más caracterísco está sacado de la composicion de su esmalte que encierra siempre cierta cantidad de óxido de plomo, ademas de que las porcelanas blandas son verdaderas porcelanas que tienen su pasta fina, dura y traslúcida, y el inconveniente de no poder ir al fuego como las porcelanas duras: pero tienen la gran ventaja de su baratura.

La loza de *asperon ó gres* se divide en *comun y fina:* la comun se destina para hacer objetos útiles á la economía doméstica ó á la industria, desde las ollas, botellas, etc., hasta las evaporaderas, retortas y demas aparatos de laboratorios; fabrícase de

FUNDACION PANTIÓ TURRIANO

arcilla plástica no lavada, desustanciada con arena cuarzosa y cocida fuertemente por largo tiempo, para que se haga muy dura: presentando su fractura un grano fino.

Los procedimientos para dar el barniz á la loza de asperon varian segun las fábricas, pero generalmente cuando las piezas torneadas están bien secas, se moja ligeramente la superficie y se espolvorea con un polvo de escoria de alto horno molida y tapizada, la que se incorpora por la coccion: en otras fábricas se empapa la superficie de las piezas con una disolucion salina, que por la coccion vitrifica ligeramente esta superficie: y en otras arrojan en el horno al fin de la coccion sal marina, que opera sobre la superficie una vitrificacion que cubre el asperon, ó arrojando ceniza de leña. Los dibujos ó filetes azules que adornan los asperones, son producidos por el cobalto debido á una sola cocedura.

El *gres fino* varía la composicion de su pasta segun las localidades, pero contiene como en la porcelana una gran cantidad de kaolin; siendo su pasta mucho más fina que la del gres comun y mejor trabajada, por que se destina para hacer objetos de lujo, para imitar los vasos *etruscos*, y para recibir las formas más graciosas y elegantes.

FUNDACION TANELLO TURRIANO

X.

Almidon, jabones y velas.

Almidon. Se obtiene este de las harinas de trigo, centeno y de cebada, sometiéndolas á la fermentacion, desleyéndolas tan bien como sea posible en las aguas *surras* que proceden de las operaciones precedentes, y abandonando la mezcla á sí misma.

En el comercio circulan dos clases de almidon; en *flor* y de *segunda:* pero siendo una fécula amilácea de gran consumo, no tan solo se fabrica en el pais con abundancia, sino que se introduce, aunque en pequeñas partidas, del estrangero, como sucede con las féculas de patata, de tapioca, de salep, de sagú, de revalenta y de arrowroot.

Jabon. La fabricacion de los *jabones* es una industria química muy importante, que está fundada en la propiedad que tienen los álcalis de comunicar á los aceites y á las grasas nuevas propiedades y particularmente la solubilidad en el agua; obteniéndose con la sosa jabones duros y con la potasa blandos,

FUNDACION JUANELO TURRIANO

pudiendo decir que los jabones no son otra cosa que unas mezclas de diferentes sales, tales como los *estearatos*, *margaratos* y *oleatos* de potasa ó de sosa.

En el comercio se conocen diferentes clases de jabones conocidos con los nombres de *jabon blanco*, para la filatura de la seda, y de esclusiva fabricacion de Marsella; *jabon jaspeado ó fundido*, el que tiene el jaspeado ancho, límpio, aparente y de un blanco anacarado; *jabon blando*, que es de un color verde ó negro, de clase muy inferior por el aceite con que se confecciona, pues suele usarse el de colza, de nabo, de cáñamo, de algodon y otros, con legías cáusticas de potasa; *jabon de sastres*, que es el talco escamoso compacto en su estado natural, y el que sirve para adulterar los demas jabones, y el de *tocador*, que se prepara como los jabones comunes con sosa ó potasa, segun se quieran duros ó blandos; para lo primero se mezclan con aceites de almendras, avellanas de Palma, grasa de cerdo, sebo ó manteca, y los otros con el sebo y las grasas.

Los jabones pueden ser de buena ó mala calidad, segun las materias que hayan entrado en su confeccion; pero algunos fabricantes alteran ó falsifican los jabones duros dejándoles una escesiva cantidad de agua ó mezclándoles sustancias estrañas, generalmente terrosas, para que aumenten su peso.

Para saber si un jabon tiene agua en esceso se pesa aquel y se le somete á la accion de una estufa de un calor de 36°; y volviéndolo á pesar nos dirá la diferencia, la cantidad de agua que tenia de más. El mejor de los jabones es el que está bien cocido y bien

FUNDACION JUANELO TURRIANO

purificado, y que esponiéndolo al aire ó á los rayos solares se endurece y pone trasparente, sirviendo de garantía contra el fraude un buen jaspeado que asegura que el jabon no contiene más agua que la necesaria.

La manera de reconocer en el jabon las materias estrañas terrosas, es como sigue: se disuelve en el alcohol filtrando la disolucion por papel, y sobre éste quedarán todos los cuerpos estraños, pudiéndose pesar fácilmente. Entre las sustancias empleadas para dar blancura y peso á los jabones figura la *harina de silex*, ó sea polvo de pedernal calcinado, el que se reconocerá fácilmente disolviendo en el agua una porcion de jabon, y se notará que el polvo, que es insoluble, se precipita en el fondo: de igual manera se operará para reconocer el jabon de sastre ó *jaboncillo*, cuando entra en la fabricacion de los jabones.

Velas. Las *velas* de alumbrado se fabrican con varias grasas á las que se les añade un poco de cera para darles consistencia, y para que cuando estén encendidas ardan con igualdad y sin correrse por ningun lado. Estas se fabrican cubriendo una mecha de algodon torcida con capas sucesivas de la materia grasa de que se quieran hacer, ó bien se colocan las torcidas en un molde que se llena bien de sebo, de cera ó de esperma de ballena.

En el dia se hace un consumo notable de *bujias esteáricas*, debidas á la invencion de los Sres. Gay-Lussac y Chevreul, las que son introducidas del es-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

trangero en pequeñas partidas, á pesar de que en nuestro pais se fabrican abundantemente, del modo siguiente.

En una cuba de madera se introducen mil libras de sebo de buey ó de carnero con dos mil cuartillos de agua, y se calienta por medio de un tubo circular colocado en el fondo de la cuba, que lanza el vapor por varios orificios. Cuando el sebo se encuentra fundido se añaden poco á poco ciento cincuenta libras de cal bien diluida, y se deja el tiempo preciso para que la combinacion se efectúe, agitando la masa fuertemente, miéntras tanto, con un árbol de hierro que tiene varios brazos armados de dientes, y el que recibe movimiento de un engranage que comunica con la máquina de vapor. Despues de seis á ocho horas se verifica la saponificacion y se estrae la parte líquida que arrastra en disolucion la glicerina, separando de la cuba el *estearato*, el *margarato* y el *oleato* de cal bajo la forma de jabones muy duros.

Quebrantado este jabon se le introduce en una cuba de madera forrada de plomo, que contiene doscientas setenta libras de ácido sulfúrico dilatado en veinte veces su volúmen de agua, y haciendo llegar el vapor á esta cuba, se apodera el ácido sulfúrico de la cal y deja en libertad á los ácidos grasos. Se deja reposar la masa tres horas; los ácidos grasos sobrenadan en el líquido y el sulfato de cal se precipita en el fondo de la cuba. Por una llave que hay colocada encima del depósito se estraen los ácidos y se les pasa á otra cuba de madera que se calienta con el vapor y en donde se separan las últimas partículas de cal por

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

medio de una disolucion de ácido sulfúrico muy débil; y lavándolas por segunda vez en agua pura, pasan los ácidos bien purificados á los moldes de hoja de lata donde se coagulan en forma de panes, de un color amarillento.

Los panes así obtenidos se cortan en pedazos que se envuelven en delgadas capas de sarga que se someten á la accion progresiva de la prensa hidráulica, que arroja de ellas el ácido oléico líquido que ha quedado interpuesto entre los cristales de los dos ácidos sólidos esteárico y margárico, y quedan en las sargas, que sirven de cubiertas, unas tortas duras y quebradizas que se vuelven á someter á la prensa, pero colocando los sacos entre placas de hierro caliente que producen todavía por este medio alguna cantidad de ácido oléico y los ácidos sólidos que quedan de resíduo con una brillante blancura. Más con objeto de quitar á estos ácidos las partículas de cal que puedan contener, se les funde en una cuba con agua acidulada, se les despoja del ácido sulfúrico lavándolos con agua, y despues de reposar se pasa á los moldes que forman panes límpios y dispuestos para hacer bujías.

Para fabricar las bujías se ponen los panes en fusion á la temperatura más baja posible, en una caldera de doble fondo forrada de plaqué ó plateada, para que los ácidos no se coloren, y la que se calienta por el vapor; se le añade el diez por ciento de cera y se cuela el líquido en los moldes metálicos que están ligeramente calientes y en los que se tiene colocada una mecha preparada al efecto.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Por el trenzado que se da á las mechas ántes de colocarlas en los moldes, se evita la incomodidad de despavilar la vela contínuamente, pues á causa del trenzado de dicha mecha se desenvuelve ésta conforme la bujía se va consumiendo, se encorva ligeramente, y pasa la estremidad á quemarse en medio de la llama blanca. Tambien suelen mojarse las mechas en una disolucion de ácido bórico, para que la cal que retiene siempre el ácido graso, sea arrastrada por el ácido bórico á la llama y no disminuya la capilaridad de las mechas.

Las bujías se blanquean por su esposicion á la luz y al rocío, y se las pule frotándolas con rapidez con una franela humedecida en el alcohol con el amoníaco.

Antiguamente no se conocia con el nombre de *cera* más que la materia grasa que elaboran las abejas; pero en la actualidad se conoce con el mismo nombre muchas sustancias de orígen vegetal ó animal, cuyas propiedades son parecidas á la de cera comun.

Entre las ceras de un uso inmediato que son generalmente importadas del estrangero á nuestro pais, figuran la *cera comun* ó de abejas que toma el nombre del punto donde procede, la cera de *palma* y la *vegetal;* pues se conocen otras como la de *canelo* que es un aceite concreto usado en Ceylan para hacer velas, pero que como los demás no especificados son de ninguna introduccion.

La cera de abejas es el producto que resulta de la trasudacion de estos insectos, que saliendo por entre los anillos del vientre, forman los alvéolos ó sea la

FUNDACION JUANELO TURRIANO

cera amarilla, que tiene un olor característico; y que se blanquea despues, vertiendo la cera licuada en un cilindro de madera sumergido en parte en el agua fria, que gira pausadamente sobre su ege y que dividiéndola en cintas, se espone al sol recibiendo el nombre de *cera blanca* ó *cera vírgen*.

La cera amarilla pura es una sustancia compacta de color amarillo, de un olor aromático, de gusto insípido y de fractura granulosa y límpia: pero no todas las que circulan por el comercio tienen estas circunstancias, sino que suele adulterarse con fécula de patata que le dá un aspecto granuloso y cristalino.

Fácilmente se puede distinguir este fraude licuando la cera que deja pasar la fécula en el fondo de la vasija, ó bien tratando con agua caliente una parte de cera sospechosa con ocho ó diez veces su peso de esencia de trementina, que disolviendo la cera, hace separar la fécula. Si en un pedazo de cera se ponen unas gotas de tintura de yodo, se conocerá si tiene fécula de patata en el color violado que se produce en seguida.

El medio más fácil de conocer si la cera tiene sebo, el que suele mezclarse á la cera blanca para evitar que se quiebre, consiste en echar licuada y caliente una gota sobre un tegido que dejará, cuando se enfrie, una mancha despues que se la trate con el alcohol.

Como hemos dicho anteriormente, la cera suele tomar distintos nombres, segun el pais de donde procede; así se conocen la cera de América, de Fran-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

cia, de Borgoña, de Gatinaes, de Hamburgo, de Rusia y del Senegal, que se diferencian entre sí por el color de ellas, debido á los alimentos que en dichos puntos tienen las abejas.

La *cera vegetal* se estrae de varias especies de *Mirica*, y con especialidad de la *Mirica cerífera*, de la palmera y del árbol de la leche ó *vaca vegetal*, cuya composicion y propiedades son muy parecidas á la cera de las abejas; lo que no sucede con la *Cerosia*, materia cerosa que se estrae de la superficie de la caña de azúcar.

La cera vegetal es muy dura, muy friable y blanca, pudiéndose emplear para fabricar bujías que dan una hermosa luz.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

XI.

Goma elástica, gutta-percha.

Con el nombre de goma elástica se conocen en el comercio una multitud de objetos que, ya en su estado natural ó volcanizados, son producto de un zumo lechoso concreto, llamado *cautchuc*, que se estrae haciendo incisiones en espiral en el tronco de los árboles que la producen (Jatropha elástica L.), y por donde destila ese zumo que se solidifica al contacto del aire en una materia semi-trasparente y elástica, en moldes de tierra que se rompen despues para sacar el cautchuc bajo la forma de botellas que llevan incrustados algunos dibujos, tomando un color negruzco debido al humo con que se secan los moldes.

El uso del cautchuc es tan ilimitado que se hace imposible podamos fijarnos en cada uno de los objetos que con esta materia se fabrican, pero sí diremos que en el comercio se reciben tres clases diferentes: uno negruzco, suave y de fácil dilatacion, cuando se soplan las botellas, otro que es oscuro y otro de una calidad roja, con cuyas tres clases se hacen planchas

FUNDACION JUANELO TURRIANO

para borrar lápiz, hilos para tejer, tubos y recipientes, calzado impermeable y otros varios artículos que circulan *volcanizados* ó cubiertos de un azufrado que les dá mejor apariencia, pero que el más pequeño uso hace desaparecer descubriendo su primitivo color.

Los tubos de cautchuc, como todos los demas objetos que no se pueden hacer de una sola pieza, se cortan en planchas de figuras regulares que despues se adhieren íntimamente por sus bordes por la propiedad particular que gozan de soldarse por sí mismos: teniendo cuidado de no pasar los dedos por los cantos de las piezas porque en este caso la soldadura no adquiriria la solidez necesaria.

Los tejidos impermeables de goma elástica se fabrican estendiendo capas delgadas de cautchuc, reducidas al estado pastoso por medio del aceite procedente de la destilacion de la hulla, sobre dos tejidos, que despues de igualar las capas de goma aplanándolas con el cilindro, se unen la una con la otra formando un solo cuerpo.

La fabricacion de los instrumentos quirúrgicos, como las sondas, pezoneras, etc., está fundada en el mismo principio; pues estos objetos, hechos de tejido de seda, que forman el armazon, se cubren de finísimas capas de un baño de cautchuc mezclado con un poco de aceite de linaza cocido.

La *gutta-percha* es una sustancia análoga al cautchuc, que se estrae del árbol *Isonandra gutta*, en forma de un zumo lechoso por medio de incisiones en él, y haciéndolo evaporar al aire se forma la gutta-percha de un blanco puro trasluciente, dura en frio

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

y muy blanda en caliente, ménos elástica que el cautchuc en todas las temperaturas, pero necesitando purificarla ántes de servir en la industria, calentándola en agua de 90 á 100° y pasándola á una máquina especial que la corta en hojas, hilos, tiras, correas, etc.

Siete son las variedades conocidas de este vegetal que producen la gutta-percha, pero solo tres son las utilizadas en el comercio, calificándose de superior la que se estrae del árbol de madera amarillenta; de segunda calidad la del árbol de madera rojiza, y la más inferior la del árbol de madera blanquecina.

En el dia se hace uso de una mezcla íntima de una parte de gutta-percha con dos de cautchuc para confeccionar los objetos que deben tener más dureza y ménos estensibilidad que el cautchuc, como los chanclos y algunas piezas de maquinaria: pero la gutta-percha pura ó con mezcla de cautchuc, es aplicada á una multitud de usos, como tubos para envolver los hilos telegráficos que trasmiten las corrientes eléctricas subterráneas ó submarinas; en cañerías, por ser impenetrables al agua, inalterables al aire, no comunican mal olor ni sabor al flúido que por ellos pasa, son mejores que los de cuero, y en una palabra, sobre muchas ventajas pueden limpiarse con facilidad, son inatacables por los álcalis y ácidos comunes escepto el ácido sulfúrico concentrado. Ademas de esto se hacen bastones, peines, molduras para la ebanistería, imitando la madera, cubos para contener líquidos, tubos acústicos, rodetes para las fábricas de hilados, etc.

FUNDACIÓN TANTIO TURIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

XII.

Curtidos.

Las pieles de los animales disecadas sin ninguna preparacion se pudren y se impregnan de agua con facilidad destruyéndose por un contínuo frotamiento. Estos inconvenientes se remedian en su totalidad y se ponen en disposicion de fabricar diferentes objetos, aprovechando una propiedad que la es comun con la mayor parte de los tejidos animales que consiste, en poderse unir íntimamente al principio astringente de las plantas que lleva el nombre de ácido *tánico* ó tanino. Si se introduce una piel fresca en una disolucion de este principio inmediato ó en la decoccion de corteza de encina, de nuez de agallas, de zumaque ó de otra cualquiera sustancia astringente, la piel irá robando poco á poco este principio al agua, y al cabo de algun tiempo el líquido no contendrá ninguna señal de él; y de este modo el compuesto que por este medio se produce será muy duro, enteramente insoluble, imputrescible y dispuesto á soportar las alteraciones de humedad y sequedad sin absorver

FUNDACION JUANELO TURRIANO

el agua. Esta reaccion indica la teoría del curtido, nombre que se dá á la operacion que convierte las pieles de los animales en cuero.

La operacion del curtido comprende cuatro operaciones distintas que pasamos á esplicar.

La primera tiene por objeto el despojar á las pieles de las carnes, de los cuernos y lavarlas.

La segunda consiste en quitar los pelos que las cubren, introduciéndolas por espacio de muchos dias en una disolucion muy débil de cal ó de ácido sulfúrico, ó en agua acidulada por la fermentacion de la cebada y de levadura, ó por su contacto con el tanino que ya ha servido para otras operaciones; ó bien poniendo las pieles amontonadas en un sitio caliente, en cuyos dos casos las pieles se hinchan, se dilatan y sus poros se abren de manera que el pelo se arranca con facilidad á la vez de la epidermis, raspándolo con un cuchillo redondo y á propósito para este objeto.

La tercera operacion se hace metiendo las pieles en agua corriente para que se reblandezcan, se estiren y se raspen de nuevo.

La cuarta operacion es el curtido propiamente dicho; para llevarlo á cabo se sobreponen las pieles en unos depósitos con polvo grosero de corteza de encina y se rocía con agua para que el tanino de la corteza se disuelva, absorviéndolo las pieles que se endurecen. Despues de tres meses de contacto se renueva la corteza, lo que se vuelve á repetir por tercera vez, no quedando el curtido terminado sino al cabo de diez ó doce meses que se sacan ya los cueros completamente curtidos, y que se secan á la sombra

FUNDACION JUANELO TURRIANO

con lentitud tomando un color amarillento en toda su estension.

De las pieles de búfalo, de buey, etc., se hacen los cueros fuertes para suelas; con las de vaca, ternera, caballo, etc., los arneses y calzado; y con las de cabra, curtidas y teñidas por el lado de la carne, el *tafilete*.

El *cuero de Rusia* debe su olor y buenas cualidades al aceite empireumático de abedul de que se impregna. El *cuero barnizado* está cubierto de varias capas de una disolucion de betun de Judea y de barniz graso ó copal en la esencia de trementina y de aceite de linaza secante por el litargirio. Los *cueros coloreados* están curtidos con el zumaque ó la nuez de agallas, y los *cueros blancos* que se hacen con las pieles de cabra, carnero y cordero, destinados á obras delicadas, se hacen imputrescibles por su permanencia en una disolucion de sal comun y de alumbre.

FUNDACIÓN TANELO LURIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

XIII.

Harinas y pastas.

Con el nombre de harinas se conocen todas las sustancias vegetales en estado de polvo destinadas á la alimentacion del hombre, procedentes en su mayor parte de cereales y muy pocas de raices, como la yuca, el sagú, etc.; pero contándose entre todas como la principal la sacada del trigo, que constituye el alimento diario de la humanidad.

Las harinas se obtienen de dos operaciones distintas que sufren en el molino, donde triturando y moliendo los granos de las semillas se reducen á polvo tan fino como sea posible y se pasan á los cedazos que separan la parte esterior ó *salvado*, desprendiendo la *flor* ó parte del grano que envuelve el gérmen del trigo; y que formada principalmente por el almidon, se hallan asociados ademas en proporciones variables el glúten, la albumina, la goma ó destrina, la glucosa, una materia grasa mantecosa y los fosfatos de cal y de magnesia.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

El *pan* es una pasta de harina de trigo comunmente amasada con cuidado, puesta á fermentar por algun tiempo y cocida al horno de un modo conveniente, y á la que se le añade una sustancia llamada *levadura* ántes de la coccion, para hacerla esperimentar una fermentacion que la hincha y hace ligera. Tambien se puede hacer *pan* sin levadura, pero resulta pesado, compacto y desagradable al gusto, por lo que siempre se hace con ella: y que se forma dejando agriar y fermentar una parte de la masa ó con levadura de cerveza.

Entre todas las harinas que producen los cereales ninguna es tan á propósito para la fabricacion del pan como la de trigo, por la gran cantidad de glúten que contiene; pues siendo éste muy rico en azoe y la parte nutritiva de las harinas, comunica á su pasta la propiedad de levarse, ó lo que es lo mismo de producir un pan ligero, sabroso y de fácil digestion, lo que no sucede con las harinas de cebada, centeno, avena, maiz, arroz, mijo y alforfon, porque tienen mucho ménos glúten, ó están desprovistos de él. Tanto estas harinas como las leguminosas de castañas y de patatas, solo suministran galletas pesadas, porque su principio es la albumina ó la leguminosa, que no pueden como el glúten dilatarse ni trasformarse por la fermentacion en una pasta esponjosa y ligera.

El modo de convertir la harina en pan, se hace por medio de dos operaciones distintas como la de *amasar* ó preparar la masa, y la *coccion* de esta pasta, despues de haber levado, fermentado y dado la

FUNDACION RAMON TURRIANO

forma que han de tener los panes: cuyas operaciones son tan conocidas que omitimos su esplicacion, aunque no haremos lo mismo con los fenómenos químicos que se verifican durante la fermentacion y que tienen por objeto reventar los granos de fécula haciéndola asimilable á nuestros órganos: porque no es nutritiva para el hombre, sino despues de haberla hervido y de hacer salir de sus cubiertas tegumentarias, la parte de destrina del almidon por medio de la coccion.

La pasta preparada para la coccion se puede considerar como un tejido viscoso de glúten, cuyas células están llenas de almidon, de azúcar, de albumina, de goma, etc. y entremezcladas de una materia susceptible de fermentar que ha sido añadida á la harina para escitar su fermentacion: de modo que, si se abandona esta pasta en un sitio caliente para que *leve*, el glúten reacciona á favor del agua y del calor sobre los glóbulos de almidon, los revienta dejando libre la destrina que se convierte en parte en azúcar por la influencia del glúten. El azúcar formado de esta manera y el que persiste en la harina, se encuentra en presencia de la levadura y esperimenta en seguida la fermentacion alcohólica; es decir, que se trasforma por la reaccion de sus elementos en ácido carbónico y espíritu de vino; despues una parte de este último se cámbia en vinagre, miéntras que el glúten descomponiéndose espontáneamente dá lugar á un desprendimiento de ácido carbónico, de hidrógeno y de amoníaco. El calor dilata ó reduce á vapores los productos líquidos ó aeriformes, como tambien el aire introducido en la pasta por la accion del amasa-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

do. Los vapores y gases tienden á desprenderse; pero retenidos por la viscosidad del glúten elevan la pasta y se introducen en las pequeñas cavidades que se forman, produciéndose una tumefaccion ó levando la masa, en términos de panadero. Cuando por causa de la coccion que espulsa la mayor parte del agua interpuesta ha quedado la pasta solidificada, la masa queda con una multitud de pequeñas cavidades que retienen los gases quedando el pan que resulte ligero y blanco por la division de sus partículas.

Todas las pastas alimenticias para sopa que reconocen por base las harinas, son fabricadas con el producto de la molienda del trigo y conocida con el nombre de *sémola;* la que no es como muchos suponen una pasta, sino la harina mondada sacada directamente de la mejor parte del trigo y que se cierne con el fin de obtenerla blanca y de un grano igual.

Las pastas de todas clases, conocidas con los nombres de fideos, cintas, macarrones, lañas de Génova, estrellas, peces, letras, etc., son el producto de la sémola amasada con la ménos agua caliente posible, con fuerza y pontitud, á la que se le añade levadura; y despues que está amasada, se la cubre con un lienzo pisoteándola fuertemente un operario por espacio de tres minutos, y cuando la masa está ya hecha se pasa por los moldes que la cortan en las diferentes formas que se venden en el comercio.

FUNDACIÓN JOAQUÍN TURRIANO

XIV.

Azúcar.

En química se dá el nombre de *azúcar* á toda sustancia dotada de un sabor más ó ménos dulce y que tiene la propiedad, cuando se ha puesto en contacto con la levadura de cerveza en unas condiciones convenientes de temperatura, de sufrir la fermentacion alcohólica ó lo que es lo mismo, de trasformarse en alcohol y en ácido carbónico.

Tres clases de azúcares bien distintos se conocen, que son: el de *caña*, de *uvas* y el azúcar líquido é *incristalizable* que existe en todos los frutos ácidos; pero solo nos ocuparemos del azúcar empleado en nuestros usos domésticos, que se estrae esclusivamente de la *caña dulce*, omitiendo la de remolacha por ser de muy escaso consumo y de casi ninguna introduccion en la Península.

Cuando la caña de azúcar está para florecer se cortan los cogollos y despues el resto de la espiga por raiz de la tierra, formando haces que se conducen al molino. Este aparato es una especie de lami-

FUNDACION TRANSTO TURRIANO

nador compuesto de tres cilindros de hierro muy gruesos, colocados verticalmente sobre un plano horizontal y sobre una mesa de madera, que tiene un conducto por donde corre el jugo, y cuyos cilindros están atravesados por un eje de madera que termina en pivote por sus dos estremidades. El cilindro del medio se mueve por una fuerza cualquiera y por medio de engranajes comunica su movimiento en sentido contrario á los otros dos. Un obrero presenta un mazo de cañas entre dos de estos cilindros, cuyo movimiento tiende á hacerlas pasar entre ellos, y comprimiendo las cañas fuertemente al pasar, corre el jugo por los depósitos. Más con objeto de apurarlas mejor, otro obrero colocado detrás del molino las recibe y presenta al otro lado del cilindro central; las cañas entran de nuevo, se comprimen más todavia y pasan al lado de donde salieron. Esprimidas así, toman el nombre de *bagaza*, la que se seca y despues se emplea como combustible.

El jugo esprimido que corre por la reguera del molino á los recipientes, recibe algunas centésimas de cal y se calienta hasta unos 60° sobre cero, en una caldera de cobre. Conforme las espumas vienen á la superficie, se las separa; y cuando está bien clarificado, se cuece con rapidéz hasta que marca 230° en el areómetro y se le filtra al través de una tela de lana: en seguida se le evapora hasta la consistencia de jarabe muy espeso y luego se le vierte en un recipiente muy ancho para acelerar su enfriamiento; y despues en unos toneles atravesados de agujeros que estan tapados, donde se le remueve algun tiem-

FUNDACIÓN TANCO FUTRIANO

po con una especie de hurgon de madera para facilitar la cristalizacion, que se efectua en una masa confusa de pequeños cristales irregulares. Entónces se destapan los agujeros á fin de hacer correr el *jarabe* que no ha cristalizado, y se saca el azúcar en disposicion de esportarse, que recibe los nombres de *azúcar moreno, azúcar de pan* y *azúcar terciado.*

El jarabe se cuece varias veces hasta que no produzca cristales; entonces está espeso, de un color moreno, y recibe el nombre de *melaza*, que se utiliza para fabricar el *ron.*

El azúcar moreno ó terciado está impregnado de melaza y mezclado con sustancias estrañas, que le dan un gusto desagradable y la propiedad de fermentar con facilidad, por lo que se necesita *refinarlo.*

Para refinar el azúcar se le disuelve en un treinta por ciento de agua, y se pone en la disolucion caliente medio por ciento de sangre de buey y tres ó cuatro por ciento de negro animal, fino; se remueve bien y se calienta hasta la ebulicion. La albumina de la sangre opera rápidamente la clarificacion; se separan las espumas y se filtra el líquido por medio de unos grandes sacos de algodon adheridos verticalmente á los dos fondos de una granca de madera forrada de metal. El líquido se vierte en el espacio libre que rodea en él los sacos, pasa al través de fuera á dentro y los llena: despues se vuelve á correr á un doble fondo por una abertura practicada en la parte inferior de los sacos, conduciendo el líquido claro á un recipiente por me-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

dio de una llave colocada debajo del doble fondo de este aparato conocido con el nombre de *filtro de Tailor*.

Para decolorar el jarabe se le hace pasar al través de una capa espesa de negro animal en granos, para lo que se emplea el filtro de *Dumont*, que es una caja de madera forrada de metal en figura de un cono truncado é invertido, que tiene en la parte inferior un doble fondo atravesado de agujeros, y sobre el que se coloca una tela húmeda y encima de ella una capa gruesa de negro humedecido y amontonado, cubierto con un diafragma metálico, agujereado tambien, sobre cuya tela se hace conducir el jarabe que sale del filtro por una llave, claro y trasparente y dispuesto para cristalizar.

La coccion se verifica en las refinerias modernas de un modo muy rápido, por medio de diversos aparatos que se construyen bajo el principio de que los líquidos hierven á una temperatura tanto más baja cuanto menor es la presion que nos afecta. El aparato de Roth produce con mucha economía el vacio en la caldera por la condensacion contínua del vapor acuoso emanado del jarabe, que pasa de la caldera á un gran vaso á donde llega el agua fria sin cesar, bajo la forma de lluvia, operando de esta manera su licuefaccion. El vacio que de esta manera se produce en el enfriamiento exige nueva cantidad de vapor de la caldera, y la coccion se efectúa en el vacio que son las circunstancias más favorables para marchar con rapidéz sin una temperatura muy elevada. La caldera de concentracion tiene un doble

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

fondo al que llega el vapor recorriendo un serpentin que se introduce en medio del jarabe.

Cuando el jarabe marca 43° se le hace correr á un refrigerante y cuando se encuentra cerca de la *granulacion* se le distribuye en unos conos ó moldes invertidos y agujereados en su cúspide que permanecen tapados hasta que la cristalizacion se termina: pasándolos despues á una estufa que se halla á la temperatura de 25°. Cuando el jarabe se encuentra enteramente solidificado en las formas, se abren los agujeros de estas para escurrir la parte que no se ha cristalizado, procediéndose en seguida al *engredado*.

Esta operacion consiste en cubrir la base del pan de azúcar con una papilla de arcilla blanca, cuya agua al filtrar poco á poco al través de toda la masa disuelve el jarabe que se adhiere á los cristales, pudiéndose sustituir la arcilla por un jarabe blanco de azúcar que pruduce el mismo efecto; á cuya operacion se llama *verificado* y la que repitiendo por dos ó tres veces, se llega á blanquear completamente el pilon de azúcar que se llama *azúcar real*.

Los jarabes que corren durante el refinado se tratan de nuevo y producen los azúcares inferiores llamados *morena*, *terciada* y *blanca* y por último la *melaza* que es, el resíduo final que se vende á los destiladores.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

XV.

Cuerpos grasos.

Con el nombre de cuerpos grasos son conocidas unas sustancias neutras, de una consistencia variable que se funden á una temperatura muy poco elevada, que manchan el papel de una manera permanente, que son suaves al tacto, tienen poco sabor, son insolubles en el agua, poco solubles en el alcohol frio y aun hirviendo, que los ácidos y los álcalis hacen en general solubles en el agua convirtiéndolos en nuevos productos llamados jabones, y que son muy inflamables ardiendo con una llama poco coloreada, pero acompañada de un humo espeso.

Todos los cuerpos grasos son unas mezclas de dos sustancias distintas por lo ménos, una sólida y otra líquida, con unos principios odoríferos y colorantes variables: de modo que, prescindiendo de estos últimos, que son accesorios, los aceites vegetales contienen un principio sólido *(margarina)* y un principio líquido *(oleina)*; las grasas de los animales contienen el mismo principio líquido, pero dos prin-

FUNDACIÓN RAMÓN TURRIANO

cipios sólidos la *margarina* y la *estearina*; la manteca de vaca está constituida por el principio sólido *margarina* y dos principios líquidos *oleina* y *butirina*; la esperma de ballena contiene un aceite fluido y un principio sólido *cetina*: la cera de abejas ofrece un principio blando *cerooleina* y dos principios sólidos *cirina* y *miricina*: pero cualquiera que sea el orígen de los cuerpos grasos, siempre tienen la misma composicion elemental; están desprovistos de azoe y son muy ricos en carbono y en hidrógeno, por lo que se esplica su gran combustibilidad.

FUNDACIÓN MANUEL TURRIANO

XVI.

Bebidas.

Todas las sustancias potables escepto el agua y la leche son producto de la industria, y lo que es digno de mencion, casi todas ellas han sido inventadas poco despues de que los hombres se reunieran en sociedad; así es, que segun los antecedentes que la historia nos suministra, aparece que el arte de hacer vino era conocido en los tiempos más remotos, pues todos están acordes en considerar á Noé como el primero que lo fabricó en Iliria; á Saturno, en Creta; á Baco, en la India; á Osiris, en Egipto y al rey Gerion, en España.

Entre las bebidas más ó ménos embriagantes que se conocen, el vino, la sidra y la cerveza, son las que más llaman la atencion; pero la uva es la fruta que ocupa el primer lugar de entre todas aquellas y que por la circunstancia de ser azucarada, puede producir, siendo esprimida en su estado de madurez, un licor dulce que á favor de la fermentacion espontánea adquiere un sabor espirituoso agradable.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

Las operaciones que convierten la uva en vino son tan conocidas que creemos inútil una esplicacion detenida; solo se reduce á cojer el fruto cuando está sazonado y meterlo en un recipiente que puede ser de madera ó un sótano abovedado preparado al efecto, donde se estruja fuertemente haciendo correr el mosto á otra vasija, en donde se recoge: y de esta se van llenando las botas que se introducen en bodegas, para que la fermentacion tenga lugar.

La fermentacion del mosto empieza por unas burbujas de gas que suben á traves del vino y que se deshacen al contacto del aire; en seguida que las burbujas empiezan á subir, se agitan todas las partes de la masa que se ponen en movimiento de una manera que parece quieren separarse unas de otras, y entonces es cuando el fermento obrando sobre el azúcar, determina su conversion en espíritu de vino y en ácido carbónico. Esta metamórfosis produce una elevacion de temperatura, y desprendiéndose el gas ácido carbónico con gran violencia produce una especie de hervor, con el que se consigue que todas las partes sólidas como el escobajo, el hollejo y la pepita, suban á la superficie del líquido dejando el fondo límpio: y que arrojadas por el líquido, suben por el agujero de la vasija.

Los vinos reciben muchos nombres que unas veces son debidos al pueblo donde se fabrican, otras al sabor y otras á su color; pero que difieren entre sí, haciéndose de más estima aquellos cuya fabricacion se ha hecho con más esmero, que su escobajo estaba más seco, que el fruto era más azucarado ó en los

FUNDACIÓN JOAQUÍN TURRIANO

que más oportunamente se suspendió la fermentacion.

Entre los vinos más estimados por la sociedad elegante figuran los gaseosos, cuya bullidora espuma constituye la delicia de los aficionados á los placeres de la mesa, y los que deben su principal carácter á la gran cantidad de ácido carbónico que contienen, en razon á haber efectuado dentro de las botellas una insensible fermentacion. El gas que en ellos se forma miéntras no se determina la fermentacion se disuelve en el vino, y se acumula á consecuencia de la presion á que se le somete; de modo que al ponerse en contacto con el aire se escapa la espuma en razon al esceso de gas artificialmente introducido y que existia amalgamado con el vino.

La fabricacion de la *sidra* es tan sencilla como la del vino, pues se reduce á cortar en pedazos las manzanas y someterlas despues á una presion fuerte que dá un líquido insípido, que de nada valdria si no se le diera otras preparaciones con las que adquiere las buenas propiedades que la recomiendan. Para conseguir este resultado llenan con este mosto unas vasijas que se tienen colocadas en una bodega y en el orificio de las cubas se pone un lienzo mojado, con lo que se produce una fermentacion tumultuosa en pocos dias, á impulsos de la que sale de las vasijas una porcion de materias convertidas en espuma. Terminada la fermentacion, que dura un mes, se llenan completamente las vasijas y se tapan herméticamente, pudiéndose al mes siguiente beber la sidra, la que estará muy clara y alcohólica, porque á conse-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

cuencia de la fermentacion lenta é insensible se ha trasformado poco á poco el azúcar en alcohol.

La fabricacion de la *cerveza* consiste en la coccion de la cebada puesta despues que ha fermentado en combinacion con el principio amargo y aromático del lúpulo.

Tanto del vino como de la sidra y de todos los licores fermentados sometidos á la destilacion en un alambique comun, se obtiene, suspendiendo la operacion cuando está á medio hacer con bastante agua, todo el alcohol contenido en estos líquidos espirituosos y cuyo producto se conoce con el nombre de *aguardientes*.

En el comercio se dán nombres distintos á los diferentes grados de espirituosidad del alcohol estraido del vino; así es que se llaman *aguardientes flojos* los que marcan de 16 á 20° del areómetro de Cartier; *aguardientes ordinarios* ó *comunes* el que marca 13°, y simplemente *aguardientes* los que marcan 21 á 22°: pues escediendo de este grado todos los productos alcohólicos toman el nombre de *espíritus*.

Los aguardientes en el comercio suelen venderse segun la fuerza alcohólica que tienen, siendo un real por cada grado el tipo de venta: así es, que si la unidad establecida es la cántara y el aguardiente tiene 40° el precio de ella será el de cuarenta reales; pero no sucede lo mismo con los vinos, que dependen sus precios en el mercado, de circunstancias especiales de localidad, de preparacion ó de *moda*.

Tambien se conocen con el nombre de *licores* unos compuestos de alcohol, azúcar, agua y algunas dro-

FUNDACIÓN TUSKO TURRIANO

gas, cuyas proporciones varían segun el licor que se trata de hacer, y á los que se añaden los aromas más á propósito para complacer el gusto y el olfato. Cuatro son los medios empleados para la preparacion de estas bebidas, que son: la destilacion directa, la infusion ó maceracion, la mezcla de los productos destilados, y la mezcla de los zumos de los frutos con el alcohol, con ó sin el ausilio de la fermentacion.

Los licores suelen estar coloreados para que ofrezcan mejor vista al consumidor, usándose para el color amarillo el azafran por medio de un procedimiento químico; para el color de rosa la cochinilla y el alumbre; para el color azul el añil, y para el verde y sus diferentes matices se emplean las mezclas del amarillo y azul.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

XVII.

Esencias.

Con el nombre de *esencias ó aceite volátil*, se conocen en el comercio de la perfumería y la farmacia, unos productos muy espansibles, líquidos generalmente, aunque algunas veces se presentan concretos, más ligeros que el agua, de un sabor acre, quemante y cáustico, de un olor penetrante, comunmente agradable y escesivamente inflamables si se les acerca una luz.

Estos aceites volátiles se estraen con frecuencia de las resinas, de la parte esterna de las plantas, como de los pericarpios de los frutos, las hojas y cortezas y los tegumentos florales, que estan atravesados por vasos que contienen sustancias resinosas y aceites volátiles, que basta comprimir para hacer salir el aceite esencial.

Todos los aceites volátiles se estraen generalmente destilándolos por medio del agua pura ó densa, por la adicion de sales ó de ácidos que los arrastran sin disolverlos, sobrenadando en el líquido; ó bien se

FUNDACION TANDIL

recojen en el fondo á donde se precipitan, escepto en los de *limon*, de naranja, etc., cuya estraccion se verifica por medios mecánicos, y los de las flores de las liliáceas que no pueden obtenerse sin el concurso de un aceite fijo.

Segun Mr. Berzelius, las esencias contienen con frecuencia dos aceites; uno líquido llamado *oleóptero* y el otro sólido ó *estearóptero*, cuyos aceites son isoméricos ó lo que es lo mismo, tienen la misma composicion química elemental con propiedades físicas diferentes, como las esencias de *trementina* y de *limon*.

Como anteriormente decimos, los aceites volátiles son muy usados en la perfumería, en donde entran á formar parte de casi todos los productos, en la farmacia para ciertos preparados, en el arte del confitero, etc.: pero suelen estar falsificados con ciertas sustancias capaces de unirse con ellos, y cuyo fraude es conveniente averiguar, entre otras razones, por el escesivo precio que algunas esencias tienen.

Para reconocer cuando un aceite volátil tiene un *aceite fijo*, se echa en un tubo graduado un volúmen cualquiera de aceite volátil, al que se le añade hasta diez volúmenes de alcohol y agitándolo se observará, que el alcohol disuelve el aceite volátil dejando el aceite fijo intacto, escepto cuando es aceite de ricino que se notará fácilmente por la consistencia y viscosidad que comunica á los aceites volátiles y por lo que no se emplea en estos casos. Tambien se puede ensayar destilando en agua un volúmen conocido de esencia y reiterando la adicion de

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

agua hasta que el vapor no arrastre más aceite volátil.

Suele mezclarse á las esencias para adulterarlas alguna cantidad de alcohol, que no comunicándoles viscosidad como los aceites fijos, las hace más fluidas y no las colora; pero para reconocer esta mezcla no hay más que encerrar en una probeta graduada volúmenes conocidos de agua y esencia agitándolos fuertemente, y despues de dejarlos reposar, se notará que si el aceite volátil contenia alcohol, el volúmen de agua habrá aumentado y disminuido el de aceite: pero si la esencia era pura, los dos líquidos ocuparán el mismo volúmen que tenian al empezar el ensayo.

Segun Mr. Beral puede emplearse otro método para determinar ciertas proporciones de alcohol en los aceites volátiles; el que consiste, en poner en una corta cantidad de esencia un pedazo de potasio del grueso de la cabeza de un alfiler comun, y si el aceite contiene veinte y cinco céntimos de alcohol, el potasio tomará en seguida que se establezca el contacto una forma esférica, brillante como el mercurio, que despues se oxida desapareciendo en ménos de dos minutos y acompañando á estos fenómenos cierto ligero ruido.

Los fraudes ó falsificaciones que se cometan en las esencias de *trementina*, de *espliego*, del *romero* y otras de éstas ménos caras, son difíciles de descubrir á no tener otras puras estraidas de las mismas plantas y con las que se pueden comparar; pero sin embargo de esto se puede llegar á concebir algunos in-

FUNDACIÓN TANDIL FUERTANO

dicios de la mezcla adulterada, embebiendo un papel sin cola en la esencia que se quiera ensayar, y se notará que la esencia de aroma más fino se disipa en seguida, miéntras que la más ordinaria mostrará su presencia por su olor fuerte y desagradable.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

XVIII.

Alumbrado.

El alumbrado no fué conocido de los primeros hombres, pero algo despues segun nos refiere Virgilio en las *Geórgicas* se sustituyó la luz del dia durante la oscuridad de la noche por la que producian ciertas maderas resinosas, que tienen la propiedad de dar una llama contínua y difícil de apagarse, con las que formaban antorchas de los fragmentos de dichas maderas, y cuyo medio de alumbrarse está en uso todavía en Córcega y en la China.

La inflamabilidad de los cuerpos grasos, la sustitucion de la materia resinosa pura á las teas que están impregnadas de ellos, las materias resinosas, la grasa sólida y la cera estendida al rededor de una mecha formando la antorcha, la vela y la bujía, los aceites estraidos de las materias animales y vegetales que se quemaban en lámparas, y todos los demas medios empleados, han sido adelantos importantísimos en el arte del alumbrado, que nos han conducido de la tea de resina á la luz eléctrica, que es uno de

FUNDACION JUANELO TURRIANO

los más bellos inventos que la ciencia nos ha suministrado.

En todos los medios de alumbrado la llama que se produce es el resultado de la combustion de un gas más ó ménos cargado de partes sólidas, como puede verse en una vela encendida en que el líquido caliente empapa la mecha y sube por su accion capilar; pero á medida que asciende aumentando el calor, se reduce á vapor, se descompone y se convierte en hidrógeno carbonado, dividiéndose la llama en tres partes distintas, como son: la primera ó el centro interior de la llama, que es donde se desprende el gas sin que haya combustion de un color completamente oscuro; la segunda, que está al rededor de la anterior, que es en la que principia la combinacion entre el gas hidrógeno carbonado que proviene de la vela y el oxígeno del aire, y la tercera que es la superficie esterior de la llama, ó sea la zona en que se termina esta combinacion.

El alumbrado podemos dividirlo en el que se produce por medio de las *materias sólidas* convertidas en velas y bujías, de que ya nos hemos ocupado en otro lugar, el producido por las *materias líquidas*, el que se obtiene por el *gas* y el que se proyecta por la *luz eléctrica*.

Las lámparas que los antiguos usaban eran de varias formas y de distintas materias, pues se hacian de tierra cocida, de bronce, de plata y de oro, con varios mecheros llamadas lámparas *icosymicas*, las que tenian la figura de un vaso oblongo, provistas de un pico por donde salia la mecha empapada en

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

aceite. Estas lámparas que fueron las primeras que se usaron recibieron diferentes formas ingeniosas, cuya descripcion nos ha sido trasmitida por el célebre Neron de Alejandría, que floreció á fines del siglo II, ántes de la era cristiana, pero no fueron perfeccionadas de un modo útil hasta fines del último siglo que se inventó la *lámpara bomba* y que terminó con la *lámpara solar*.

Esta última lámpara consiste en un depósito de aceite ensanchado lateralmente por arriba y que lleva en el centro y en su parte superior un mechero, en el que se introduce la mecha casi á nivel del líquido. Con esta lámpara se produce una luz en estremo blanca y viva, debido al tubo de cristal que se fija al rededor de la mecha y que hace sufrir á la llama una compresion por encima de la mecha, en donde se mezcla con el aire como sucede en los aparatos fumívoros.

Hasta nuestros dias ha venido usándose para el alimento de los aparatos de alumbrado como única sustancia el aceite vegetal, aunque antiguamente se usaba tambien el animal; pero despues se han empleado con buenos resultados los *carburos de hidrógeno líquidos*, como la esencia de trementina, los aceites de nafta y de petróleo, los aceites esenciales estraidos de los esquistos ó pizarras y de las breas, el gas y otras sustancias, que como el aceite comun, se componen de carbono é hidrógeno: pero que necesitan otros aparatos distintos de los usados para el aceite, porque el esceso de carbono que contienen haria la llama muy fuliginosa.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

Entre las sustancias empleadas para producir luz figura sin rival el *gas* del alumbrado llamado en ingles *gas light* (gas luz).

A. Lebon, ingeniero de puentes y calzadas, se propuso en 1785 alumbrar los edificios con los gases que resultan de la destilacion de las maderas por medio de un aparato muy ingenioso llamado *termolámpara;* pero á pesar de asegurar que con el carbon de hulla se podia reemplazar el de la leña, no mereció aceptacion este invento hasta 1805, que el ingeniero ingles Murdoch introdujo el gas de hulla en los talleres de máquinas del célebre Watt, donde era necesario abreviar la duracion de la noche por los medios de alumbrado más económico.

El *gas* del alumbrado que está compuesto de hidrógeno bicarbonado, se obtiene destilando la hulla en retortas de hierro colado de forma elíptica y de cabida de quinientos litros, que se establecen unas á continuacion de otras en el interior de un horno de ladrillos refractarios, calentándolas sin interrupcion con hulla mezclada con coke. Cada retorta tiene un obturador ó tapon, tambien de hierro colado, que se quita de tiempo en tiempo para sacar los resíduos de la destilacion que consisten en coke, y se introduce nueva cantidad de hulla, obteniéndose así el gas que recorre diferentes capacidades donde se depura para que se deposite despues en el *gasómetro.*

El gasómetro es el punto donde se almacena el gas y en donde se dá una presion regular, que asegure la uniformidad del alumbrado durante el consumo. Compónese aquel de una cuba de madera de figura ci-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

líndrica, ó de fábrica, ó de hierro colado que se llena completamente de agua; de un cilindro de palastro generalmente cerrado por su parte superior y abierto por la inferior, que se sumerge en el agua de la cuba y en donde se deposita el gas, del mismo modo que el que se desprende de una retorta en un laboratorio, y el que vá á la campana colocada en la cuba hidro-neumática ó hidrargiro-neumática. Despues que se empezó á distribuir el gas por las poblaciones, se trató de encontrar un aparato sencillo para que por su medio pudiera medirse la cantidad de gas que á cada edificio suministraba, lo que se consiguió con el invento del *contador*. Este mecanismo consiste en una especie de rueda con paletas huecas en forma de cajoncitos, cuyo ege es horizontal, introducida en un cilindro lleno de agua hasta más arriba del egé. Un tubo conduce hácia éste el gas que atraviesa el agua, ocupa el primer cajon colocado en la parte superior del cilindro y sale por otro tubo dispuesto con este objeto. Apenas ha vaciado su contenido el primer cajon, cuando se llena el segundo del mismo modo, y siendo contínua la entrada y salida del gas, imprime éste un movimiento de rotacion á la rueda, deduciéndose fácilmente la cantidad de gas consumido por el número de vueltas dadas por el aparato y que marcan unos rodajes á que hace girar el ege de la rueda.

Como hemos visto, el principal agente productor del gas lo es el carbon y por lo que se tienen presentes en las fábricas muchas consideraciones respecto á su calidad; pero bastará decir, que el mejor carbon

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

es el betuminoso, conocido en Inglaterra con el nombre de *caunet-coal.*

En todos los carbones existe algúna cantidad de agua como tambien materias sulfurosas y animales, de donde resulta en la destilacion ácido carbónico, azoe, hidrógeno sulfurado y sulfidrato de amoníaco, sustancias todas que tienden á disminuir el poder luminativo del gas. Para privarle del betun y de una parte de los gases nocivos, escepto del ázoe, se le lava y se le hace atravesar por paja ó esparto empapado en una lechada de cal; pero á pesar de esto, conserva siempre algunas materias sulfurosas y pirogenadas que le comunican el mal olor que le caracteriza y le hace alterar el color de algunos tejidos y empañar los metales y las pinturas.

Hace algunos años que se trató de iluminar las poblaciones con la *luz eléctrica*, pero hasta ahora no se ha conseguido de un modo satisfactorio, á pesar de la luz intensa que se produce, colocando en la union de los dos polos de una pila voltáica dentro de un tubo de cristal privado de aire, un pedazo de carbon que se encuentra sometido á una especie de deflagracion eléctrica; y que si la pila tiene suficiente fuerza, adquiere un brillo deslumbrador que se conserva sin consumirse por la falta de aire, miéntras se sostiene la corriente eléctrica.

FUNDACION TANELO BURRIANO

XIX.

Máquinas de vapor.

La aplicacion del vapor es el motor de más importancia que se conoce para la industria, por los resultados inmensos que proporciona, ya lo consideremos bajo el punto de vista de la facilidad de su adquisicion, ya tambien por la fuerza enorme que desarrolla; pues si se espone una vasija llena de agua herméticamente cerrada á una temperatura elevada, concluye por estallar lanzando los pedazos á larga distancia.

Con el nombre de *vapor* se conoce en la ciencia el fluido aeriforme producido por un líquido, con el que comunica el fluido; y se conoce con el de *gas* ó de *fluido elástico*, al fluido aeriforme que ocupa cierto volúmen á una presion y temperatura tales, que no *sature* este espacio, ó sea *precipitada* ninguna parte del líquido en que puede trasformarse el gas: pues aunque las más simples variaciones de temperatura y de volúmen pueden hacer pasar el gas al estado de vapor y recíprocamente, las propiedades físicas de los fluidos en estos dos estados son completamente

FUNDACION JUANELO TURRIANO

diferentes. De manera, que si se calienta de 0° á 100° un volúmen igual de aire, no se aumentará su fuerza elástica más que en la relacion de 1 á 1,375, miéntras que la tension del vapor que se forme en un espacio limitado entre las mismas temperaturas estremas, crece en la relacion de 1 á 152, fundándose en este enorme desarrollo de fuerza los efectos mecánicos más importantes que se producen por el calor y el principio del motor más poderoso que se conoce en las artes.

No se puede dar una idea completa de las máquinas de vapor como no se tenga delante el aparato que á primera vista parece muy complicado, pero que comprendiendo bien sus pormenores desaparece esta dificultad y se ve la sencillez con que está compuesto; más siendo inútil al objeto que dedicamos este trabajo la descripcion minuciosa de estas máquinas, solo nos limitaremos á manifestar las partes componentes de las mismas, que son: un cuerpo de bomba ó cilindro en que se mueve el émbolo solicitado por el vapor, lo mismo por encima que por debajo; un condensador aislado; una bomba de aire; una bomba alimentaria que hace ascender el agua destinada á la condensacion del vapor; otra bomba impelente que introduce en la caldera el agua ya caliente por la condensacion; un resbalador; un tubo para la introduccion del vapor, cuya inclinacion varía segun la velocidad del movimiento de la máquina; un regulador de fuerza centrífuga; un balancin provisto de paralelógramo articulado; un volante; una correa sin fin ó mecanismo de la escéntrica

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

y de las reglas que dan al resbalador el movimiento vertical alternativo, y una guia que en su estremo inferior tiene un manubrio que trasforma el movimiento alternativo del balancin en otro movimiento circular contínuo á merced del volante.

Entre las muchas aplicaciones á que se someten las máquinas de vapor se cuentan como las de más interés las destinadas á la locomocion, tanto por tierra como por mar; pero existe una diferencia entre las *fijas* y las *locomóviles* que es preciso esplicar.

Miéntras la máquina esté destinada á funcionar en un sitio fijo y tenga agua suficiente para atender á las necesidades de la condensacion, no hay necesidad de dar al vapor una tension más fuerte que la de la atmósfera; pero cuando el aparato de vapor es locomovible se hace preciso suprimir el condensador y su embarazoso aparato y lanzar directamente el vapor á la atmósfera, despues que ha producido su efecto en el émbolo, en cuyo caso tiene que obrar á alta presion ó más que doble que la de la atmósfera.

Las máquinas de vapor conocidas por *locomotoras* se componen del *fogon*, que está rodeado de una especie de caja rectangular situada al estremo del locomotor, llamada *caja de fuego*. Entre esta caja y el departamento que la contiene queda un espacio lleno de agua que está en comunicacion con el resto de la caldera. La caja interior se halla sostenida por unas barras resistentes, y estaria rodeada de agua si no fuera por la abertura que forma la puerta del fogon y el enrejado de hierro que ocupa su parte inferior. Esta puerta se halla un poco más elevada

FUNDACIÓN TANELLO TURRIANO

que el plano superior del bastidor de la máquina y particularmente que el tablero sentado detrás del bastidor y ántes de la puerta. Sobre el tablero guarnecido lateralmente con parapetos, se encuentra el *maquinista-mecánico* y el *fogonero*, que es el que carga el fogon por la puerta y el que se sitúa próximo al tablero y al lado del arca que guarda la provision de agua y combustible necesario para el viage.

En la caja de fuego tocan un número considerable de tubos horizontales por los que pasan los gases, la llama y el aire caliente producidos por la combustion, cuyos productos se esparcen por la cavidad y despues se escapan por la chimenea. De este modo existe una corriente de combustion incesantemente dirigida de bajo á arriba por entre el enrejado y los tubos hasta la cúspide de la chimenea. Los tubos se encuentran sumergidos en agua y por lo tanto se utiliza la temperatura elevada de la combustion para calentar esta agua y evaporarla en parte. En las calderas fijas está rodeado el fogon de tubos gruesos llenos de agua, lo contrario de las locomotoras en que el agua baña los tubos por donde pasan los productos de la combustion y que son la causa principal de la potencia que han adquirido las locomotoras.

El vapor ocupa toda la parte de la caldera comprendida entre el nivel del agua y el segmento cilíndrico de la caja de fuego, acumulándose en este espacio, donde se le deja tomar una tension de tres, cuatro ó cinco atmósferas, segun la presion atmosférica. Bajo de una cúpula situada detrás de la máquina hay un tubo vertical en comunicacion de otro

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

horizontal sumergido completamente en el vapor, en el que se introduce el tubo vertical con una velocidad más ó ménos considerable, que depende de la abertura que se dá por medio del manubrio ó un buzon que tiene el nombre de *regulador*. En el estremo del tubo horizontal hay dos tubos de doble curvatura y cuando llega el vapor á este punto, ocupa todo el espacio de un recipiente colocado en la delantera de la máquina debajo de la chimenea; corre por el conducto que se halla abierto; se esparce en el cilindro por detrás del émbolo, el que es solicitado hácia adelante. El émbolo llega así hasta el fondo de su cilindro llevando por delante el vapor que sale por otro conducto y que escapa por un tubo que termina en la chimenea. Espulsado de esta manera el vapor arrastra trás de sí una masa de aire considerable que atrae otra á traves de los tubos y el fogon, y que produce un efecto igual al de un fuelle que animara constantemente el fuego por *inspiracion*, en vez de hacerlo por *espiracion* como los fuelles ordinarios. El recipiente que ocupa el vapor es un resbalador que se hallaba impulsado por detrás por una guia, cuando el émbolo ha llegado al fin del camino; de modo que intercepta el tránsito del vapor por el primer conducto, dejando libre el segundo. El nuevo vapor llegará contra la cara anterior del émbolo y le rechazará hácia el fondo del cuerpo de bomba miéntras que el vapor que ha producido su efecto escapa á la chimenea. Este movimiento de vaiven del émbolo se trasmite por medio de dos articulaciones al ege de inflexion; y como las ruedas están invariablemente

FUNDACION JUANELO TURRIANO

enlazadas al ege, giran de delante atrás de manera que determine el movimiento de progresion del locomotor. La maniobra se efectua de tal modo que para una escursion del émbolo de atrás á adelante, gira la rueda un cuarto de su circunferencia lo que hace que para una vuelta entera tenga el émbolo que recorrer dos veces el cilindro en los dos sentidos con cuatro idas y venidas. Miéntras que hay dos cuerpos de bomba y dos émbolos simétricamente colocados con relacion al ege longitudinal de la máquina, hay tambien dos inflexiones en el ege: solo, que la segunda se halla en ángulo recto respecto de la primera; de manera, que cuando uno de los émbolos llega al *punto muerto*, término de su escursion, el otro obra con el máximo de intensidad.

La marcha de la máquina se verifica encendiendo el fuego y haciendo por su medio que el vapor llegue al grado de tension suficiente, y se abre el regulador por medio del manubrio; el vapor sacude el émbolo, las ruedas empiezan á girar lentamente y despues con velocidad, pudiendo moderar la marcha cerrando más ó ménos el regulador y activando más ó ménos el fuego.

Las máquinas más generalmente empleadas en los *barcos de vapor* son las ya esplicadas para las locomotoras debidas á Mr. Watt, pero con la diferencia que en las de buques se ha situado el balancin en la parte inferior y en que las ruedas son de paletas á las que trasmite el movimiento de rotacion el árbol giratorio; pero desde algunos años se han reemplazado las ruedas de paletas por un propulsor que afec-

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

ta la forma de una superficie elipsoide sumergida en el agua por detrás del buque y que se llama *élice*.

Las bombas para agotamiento de aguas, deben considerarse como unos verdaderos órganos hidráulicos, prescindiendo de los motores que las ponen en egercicio y que pueden ser el viento, la fuerza animal, el agua misma, y lo que más generalmente se emplea, el vapor.

Las máquinas mas usadas para la elevacion de las aguas son como hemos dicho las bombas, en razon del poco volúmen que ocupan, de la sencillez de su mecanismo y de su coste muy arreglado. Estas se componen de un tubo de aspiracion sumergido en el agua y cuando se hace marchar de bajo á arriba al embolo móvil que está en el cuerpo de bomba, se abre una válvula que está en la parte inferior de dicho cuerpo de bomba y asciende el agua por el tubo que está en contacto con el fondo del líquido; cuando el émbolo desciende se cierra la válvula citada en virtud del peso del agua y esta sale por el tubo lateral levantando otra válvula colocada en el mismo, pasando al tubo de ascension.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

XX.

Telégrafos.

Los telégrafos eléctricos que estienden sus hilos por todo el mundo son el medio de comunicacion mas poderoso para promover el adelanto moral y material del género humano, á la vez que un poderoso medio de gobierno por la seguridad de las comunicaciones y la instantánea trasmision de las noticias, pudiendo decir que desde que se han puesto en juego han concluido las distancias, atravesando la tierra con la velocidad del rayo los pensamientos de la humanidad.

El principal agente empleado en los telégrafos y cuyo descubrimiento será célebre en los anales de la física, lo es la pila de Daniel, ya como este químico la inventó ó perfeccionada por Breguet, en la que cada uno de los *elementos ó pares* se compone de un vaso de vidrio que contiene una disolucion de sulfato de cobre, en cuya pila se sumerge un cilindro de este metal agujereado y abierto por uno y otro estremo, que tiene al rededor de su parte superior un recipiente circular en el que se colocan cristales de sulfato de

FUNDACIÓN FRANCISCO TURRIANO

cobre que van sucesivamente disolviéndose á medida que el aparato funciona, á cuyo fin el fondo de dicho recipiente está agujereado, entrando en el líquido que contiene el vaso de vidrio.

Dentro del cilindro de cobre se coloca una vasija de tierra porosa que se llena de una disolucion de sal comun, la cual baña por dentro y fuera otro cilindro abierto por los dos estremos, de zinc amalgamado, esto es, cubierto de una capa de mercurio. En la parte superior del cilindro de cobre y en la del de zinc, fíjanse dos cintas de cobre que se llaman *conductores ó reóforos*, y los puntos en que se unen á los respectivos cilindros constituyen los *polos* de la pila, siendo el *positivo* el que corresponde al cilindro de cobre y el *negativo* al del cilindro de zinc. Puestos en contacto los dos conductores, la descomposicion química que en el aparato se produce origina una corriente contínua de electricidad, que cesa cuando los conductores dejan de estar en contacto.

Entre los diversos sistemas empleados en la telegrafía figuran, aunque perfeccionados, el telégrafo de Morse, de Froment, de Bain, el llamado ingles de Cooke, el usado por el gobierno frances construido por Breguet, el telégrafo alfabético del mismo, puesto en uso en los ferro-carriles, y el tambien alfabético de Siemens.

El mecanismo del telégrafo de Morse se reducia á una palanca que tenia un movimiento alternado al abrir ó cerrar el circuito voltáico por medio de un manipulador, con intérvalos variables cuya palanca con una pluma en uno de sus estremos señalaba los

FUNDACION JUANELO TURRIANO

trazos sobre el papel que con velocidad iba pasando por debajo de ella. El mecanismo del receptor se componia de una série de ruedas dentadas que giraban engranando unas con otras por efecto del electro-iman, que producia la oscilacion de la palanca, siendo el manipulador otra palanca que abria y cerraba el circuito, uniendo ó separando los opuestos polos de la pila. Este medio de obrar tenia el inconveniente que la pluma no señalaba siempre bien, la que se sustituyó con un lápiz que era preciso afilar con frecuencia; hasta que por último se hizo uso de un puntero de acero que exigia cierta fuerza para moverse, por lo que Morse tuvo que añadirle un segundo electro-iman, puesto en accion por una pila especial.

Mr. Froment quiso evitar los inconvenientes que ofrecia el aparato de Morse é inventó el que lleva su nombre, el que consiste principalmente en una palanca con movimiento alternado de vaiven producido por un electro-iman, la que lleva en una de sus puntas un lápiz que se afila por sí mismo y traza sobre el papel colocado en un tambor trazos rectos y ángulos entrantes y salientes, con lo que hace que los signos se distingan con claridad unos de otros. Este aparato que tiene un solo hilo puede hacer doble número de señales que el adoptado en Francia, el cual necesita dos hilos y dobles aparatos.

En el aparato de Bain se producen las señales como en el de Morse aunque el mecanismo es diferente, pues Bain se funda en la propiedad que tiene toda corriente eléctrica de descomponer las sales metálicas, en virtud de la cual la corriente de la pila, sin

FUNDACIÓN TANDIL TERRENO

necesidad de electro-iman, produce directamente las señales. Al efecto una tira de papel impregnado de yoduro de potasio pasa por encima de un cilindro metálico, y en contacto con él, por un movimiento de relojeria, y se apoya sobre dicha tira un puntero de metal, cuando se cierra el circuito, por medio de un manipulador separándose en seguida al empuje de un resorte cuando se interrumpe el circuito. Así, pues, el cilindro metálico está en comunicacion con el polo positivo de la pila y el puntero con el negativo; cada vez que el puntero apoye sobre el papel, la superficie de contacto cambiará de color y será un punto ó una línea, segun que el contacto sea instantáneo ó tenga lugar durante un corto período de tiempo, en virtud del movimiento de traslacion del papel.

Pero con objeto de evitar las equivocaciones que producia el mover el manipulador con la mano, inventó despues un aparato en el cual se coloca el escrito que ha de comunicarse, preparado de cierto modo, pudiendo decirse que este telégrafo lee lo que se quiere trasmitir en el punto de partida y lo escribe en el de recibo, ejecutándose ámbas operaciones simultáneamente, y haciendo con un sacabocados los puntos y trazos correspondientes, de modo que aparecen las comunicaciones recortadas; inconveniente gravísimo, pero que á pesar de él se ha puesto en práctica en muchas líneas de Inglaterra, Alemania y los Estados-Unidos.

El telégrafo ingles de Cooke se funda en la propiedad que tiene toda corriente eléctrica de desviar una

FUNDACION JUANELO TURRIANO

aguja imantada de su posicion natural, ora hácia un lado, ora hácia el opuesto, segun sea la direccion de la corriente. El mecanismo del *receptor* se reduce á una aguja *estática* ó más generalmente á dos, al rededor de cada una de ellas puede circular la corriente que viene de la pila por un multiplicador de alambre de cobre cubierto de seda; y como el *manipulador* no es más que una sencilla combinacion, en virtud de la cual por medio de una llave ó manivela se cámbia instantáneamente la direccion de la corriente que pasa por el respectivo multiplicador, facilmente se comprende que cada una de las agujas, ó las dos á un tiempo é independientemente, podrán moverse á la derecha ó á la izquierda de su posicion inicial, que es en la línea vertical, hasta tropezar en los topes dispuestos con el fin de limitar la amplitud de las oscilaciones. De modo que estando ocultos los multiplicadores y las agujas interiores dentro de la caja que encierra el mecanismo, solo aparecen á la vista las agujas esteriores; y combinando los movimientos á derecha é izquierda de cada una de ellas con los de la otra, se representan las letras, los números y las señales para los telegrafistas. Así por ejemplo, estando inmóvil la aguja de la derecha, un movimiento de la otra hácia la izquierda puede ser la señal equivalente al *Stop* ingles que se repite al fin de cada palabra; dos movimientos hácia la izquierda permaneciendo la otra fija puede señalar la A tres la B; un movimiento á la izquierda de la aguja izquierda y uno á la derecha de la aguja derecha la C y así sucesivamente. Este aparato es el más usado en Ingla-

FUNDACION JUANELO TURRIANO

terra, y el que por su gran sencillez prefirió nuestro gobierno para las primeras líneas del Estado.

En el telégrafo de Breguet se compone el *receptor* de dos agujas, cada una de las cuales tiende constantemente á girar arrastrada por un rodaje como el de un reloj, movido por la accion de un muelle encerrado en un tambor. Hay pues para cada aguja uno de estos rodajes, los que se mueven independientemente uno de otro, y se detienen del mismo modo cuando la rueda de escape respectiva no puede girar libremente. Un electro-iman correspondiente á cada mecanismo atrae, cuando circula la corriente, una paleta de hierro dulce, y esta al moverse hace que un fiador, que apoyándose en los dientes de la rueda de escape impide que se mueva, la deje por un momento en libertad, y entonces gira avanzando el intérvalo de medio diente, hasta que otro fiador viene á detenerla. Cesa entónces la imantacion; la paleta empujada por un resorte, vuelve á su lugar; la rueda de escape avanza otro espacio igual al anterior, y al circular y cesar de nuevo la electricidad, se reproduce esto mismo y así sucesivamente. Pero este telégrafo tiene el inconveniente de exigir dos hilos, dos pilas y dos aparatos de doble mecanismo, lo que aumenta el gasto y el cuidado, sin que la práctica recomiende su uso.

El telégrafo alfabético de Breguet, se diferencia del anterior en que el *receptor* tiene solo una aguja que señala en un cuadrante las letras y los números á medida que el manipulador vá marcando estos y aquellos al trasmitir las comunicaciones; de modo

FUNDACION TANELLO TURRIANO

que, estando el aparato bien arreglado, hay siempre exacta coincidencia entre los signos que en el manipulador se marquen y los que el receptor designe.

El telégrafo alfabético de Siemens, tiene la propiedad de que el mecanismo es á la vez manipulador y receptor y de que se mueve por la sola accion de electro-imanes, sin engranages ni resortes que sirvan de motores.

Una aguja de acero colocada horizontalmente sobre un disco ó tablero tiende á girar contínuamente por efecto de una palanca, que oscilando por la alternativa atraccion de un electro-iman, mueve una rueda en cuyo ege está fijada dicha aguja. Por medio de una ingeniosa combinacion una pieza que se llama *lanzadera*, por su analogía con la empleada en los telares, se mueve sobre una parte de la palanca misma, y dando alternadamente en dos contactos metálicos, cierra y abre el circuito al compás que la palanca se aparta de los polos del electro-iman ó se aproxima á ellos; y una vez iniciado el movimiento, continua la aguja girando y recorriendo sin detenerse las letras y números que en circunferencias concéntricas se ven en el disco. Para marcar una letra ó un número debe tenerse la aguja en una posicion dada, y esto se consigue por medio de otras tantas teclas como letras hay colocadas al rededor del aparato, cada una de las cuales cuando se aprieta hacia bajo presenta un tope á una aguja inferior fija en el ege, y que gira por debajo de la otra aguja paralelamente á esta. Paránse por tanto las dos y miéntras

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

dura la detencion cesa tambien el movimiento de la palanca que produce el de la rueda, pero vuelve á continuar cediendo aquella á la accion del resorte que la solicita cuando deja de apoyar en la tecla.

FUNDACION JUANELO TURRIANO

XXI.

Instrumentos fotográficos.

Entre los principales instrumentos que el fotógrafo emplea en su industria figura la *cámara oscura*, que es una caja rectangular provista de un tirador, á fin de que dos de sus paredes opuestas se puedan colocar á unas distancias variables unas de otras. En medio de una de ellas se hace un agujero y se fija un lente convergente, cuya distancia focal principal escede un poco á la más corta que pueda colocarse en la pared opuesta: esta pared está formada de un vidrio raspado que debe servir de bastidor para recibir la figura. Cuando se dirige hacia un punto de vista el lado del aparato que tiene la lente, se obtiene en el interior de la caja una imágen real de los diferentes objetos de la naturaleza, y utilizando la movilidad del fondo que está enfrente de la lente, se llega á obtener esta imágen sobre el cristal raspado; entonces se dice que el instrumento está en punto, y se tiene á la vista un cuadro reducido en que aparecen los objetos invertidos y provistos de sus colores natu-

FUNDACIÓN TANELO TURRIANO

rales, cuyas figuras terminan por unos contornos claros.

En el arte fotográfico son necesarios varios utensilios para limpiar las planchas que se han de someter á las emanaciones del yodo, y á los vapores del cloruro de yodo, etc.; siendo indispensables varias *prensas* para positivas, cubetas de porcelana ó vidrio, cristales planos segun el tamaño de la máquina, cilindro ó satina, un apoya-cabezas, caja de cloruro para el papel, copa ó probeta graduada, almiréz de vidrio ó porcelana, pesa alcohol, éter y sales, lámpara de espíritu de vino y una coleccion de frascos esmerilados para los ingredientes.

Con lo que dejamos espuesto hemos indicado los instrumentos necesarios en el arte fotográfico, sin descender á esplicar los procedimientos necesarios para fijar las imágenes por no ser estos conocimientos necesarios para el ingreso en el Cuerpo de Aduanas: aunque por otra parte, no nos seria fácil detallar los procedimientos seguidos en este arte, ni enumerar las multiplicadas precauciones que es preciso tomar para sacar los dibujos bien límpios, y que únicamente puede conseguirse con obras escritas esclusivamente para ello, y sobre todo, con la práctica constante que es la mejor maestra en esta clase de trabajos.

FUNDACIÓN TANTO TURRIANO

XXII.

Plomo.

El plomo es una de las sustancias metálicas más pronto empleadas por los hombres, por la facilidad con que se puede estraer de la galena de que forma parte y que casi siempre es argentífera.

Los métodos usados en el tratamiento metalúrgico del plomo son muy diversos, pero que sin embargo podemos reducir á tres.

Uno de ellos consiste en tostar la galena hasta un punto conveniente y sujetar á la accion del óxido y del sulfato que por esta operacion se forma galena no descompuesta, con lo que se produce plomo metálico desprendiéndose el azufre bajo la forma de gas sulfuroso, á cuyo método se llama por *reaccion*.

Para esta operacion se hace preciso separar la galena de su ganga, quebrantándola y lavándola despues, y el *eslique* que resulta se somete en un horno de reverbero donde se verifica una tostacion parcial; ciérrase acto contínuo la puerta del horno para que el acceso del aire no tenga lugar, y elevándose la

FUNDACION JUANELO TURRIANO

temperatura se termina la reaccion entre la galena tostada y la que no lo está, con lo que se cuela el plomo á un depósito dejando metal sin purificar, formado de subsulfuro de plomo, que dá por nuevas tostaciones con una adicion de cal ó de carbon, otra nueva cantidad de metal llamado *plomo de obra*, el que se sujeta á la copelacion para quitarle la plata que contenga.

Otro de los métodos seguidos consiste en someter la galena á una tostacion completa que dará una mezcla de óxido y de sulfato que se reduce por el carbon en un horno de manga, y que por ser muy alta la temperatura que en él se produce pueden tratarse menas mucho más pobres que por el método anterior.

En Silesia y en Bohemia se emplea el siguiente método: la galena con hierro se calienta en un horno de reverbero ó de manga que dá un sulfuro de hierro y plomo que se separa en estado metálico; pero necesitándose durante la operacion el reemplazar con escorias de fragua una parte del hierro empleado.

Cuando el plomo metálico se calienta en unos hornos á propósito que elevan la temperatura á un grado que no se puede fundir el óxido, se obtiene el óxido de plomo conocido con el nombre de *masicot*, el que se separa del plomo por medio de lavaduras y decantaciones presentando una sustancia pulverulenta y de un amarillo sucio.

El masicot no tiene otra aplicacion que la de servir para preparar el *minio* ú óxido rojo de plomo; lo que se consigue poniéndolo despues de dividido y molido á una temperatura de 320° sobre cero, esten-

FUNDACIÓN CANELO TURRIANO

diéndolo en toda la superficie de un horno de reverbero, bien sea en el suelo ó sobre unas cajas de chapa de hierro. La tinta del masicot pasa con rapidez al color rojo vivo y al pardo, siendo este último el que produce el minio más hermoso; pues una parte del óxido de plomo se apodera de una parte del oxígeno del aire y cámbia en sobre-óxido que es el de color de pulga. Este se une íntimamente con lo restante del masicot que ha producido por oxidar, resultando un óxido doble ó el *minio* que en química se llama óxido *plomoso-plómico*.

Del óxido de plomo se obtiene tambien el *litargirio* que no es otra cosa que el masicot cristalizado en pequeñas escamas y que se obtiene como producto secundario en la calcinacion ó copelacion del plomo argentífero. Calentando fuertemente esta aleacion al contacto del aire, suministra por una parte la plata metálica y por otra el óxido de plomo fundido, que se hace correr de tiempo en tiempo fuera del horno de copelacion; al solidificarse este óxido cristaliza el masicot en pequeñas lentejuelas exahedras de un color rojizo llamado litargirio.

El minio suele adulterarse en el comercio mezclándolo con cierta cantidad de polvos de ladrillo, pero es muy fácil de reconocer este fraude tratándolo con el ácido hidroclórico que disuelve el óxido de plomo y deja por resíduo el ladrillo insoluble.

El *albayalde* es un carbonato que se encuentra en la naturaleza mezclado con algunos minerales de plomo y de zinc, unas veces cristalizado y otras en

FUNDACION JUANELO TURRIANO

masas amorbas, pero que para obtenerlo en el estado en que se vende en el comercio se emplean los sistemas conocidos con los nombres de frances, ingles, aleman y holandes, de los que este último es el más usual.

El procedimiento más antiguo para fabricar el albayalde consiste en poner en cajas de barro vidriado una porcion de vinagre, y á cosa de dos pulgadas de la superficie del líquido se colocan planchas delgadas de plomo de seis pies de largo, arrolladas de modo que las vueltas se encuentren entre sí distantes cosa de un cuarto de pulgada y sostenidas por travesaños de madera que se apoyan en las paredes de las cajas. Preparadas estas del modo esplicado y cubiertas con una plancha de plomo, se colocan en una estancia en donde haya una estufa que dé un calor de 45° del centígrado.

Los *holandeses* colocan las cajas entre paja cortada y rociada con orines para que se desarrolle el calor propio de una lenta putrefaccion, y otros las meten entre una gruesa capa de corteza de encina molida. Al cabo de cuatro semanas se halla cubierta la superficie del plomo con una capa de albayalde que salta en parte al desarrollar la plancha y que se quita lo que quede con un cepillo metálico; y así se continúa con las planchas hasta que todo el plomo se haya convertido en carbonato que se muele muy fino, formando con agua una pasta que se pone en conos de barro porosos para que se seque bien y venderlo así al comercio.

Por el procedimiento *frances* llamado de Thenard,

FUNDACION JUANELO TURRIANO

se disuelve cierta cantidad de litargirio en ácido acético, y cuando la disolucion se ha verificado se le añade una cantidad de agua igual á la del ácido empleado para que no se forme una masa y se complete la saturacion del licor llevándolo á la ebullicion; á esta disolucion de acetato tri-plómbico se le hace pasar una corriente de ácido carbónico procedente de la descomposicion del aire por el carbon dentro de hornillas que se pueden cerrar herméticamente, dejando abierto tan solo el tubo que conduce el gas á la disolucion y se activa la combustion y la corriente por medio de fuelles. El ácido carbónico entra en combinacion con dos proporciones de óxido de plomo que se precipitan en estado de carbonato y queda acetato neutro en la disolucion. Cuando el licor ha abandonado todo el carbonato que era susceptible de producir, se separa del precipitado que se lava, se escurre y se pone en moldes cónicos de barro poroso para que se seque.

Por el procedimiento *ingles* se prepara el albayalde por medio de un método especial, que se logra fundiendo el plomo en una caldera que tiene construida una ranura horizontal en cierto trecho de su altura, para que el plomo fundido se estienda por toda la superficie algo inclinada del pavimento de un horno de reverbero, dentro del cual hay un ventilador que arroja aire constantemente; el plomo, que de este modo presenta una gran superficie al aire, va á caer convertido en litargirio, acompañado de la plata metálica, dentro de un surco cuyas paredes laterales se hallan taladradas por pequeñas aberturas, por las

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

cuales se derrama el litargirio, quedando en el fondo del surco la plata en razon de su densidad. El litargirio que se ha producido, se humedece con un poco de acetato de plomo disuelto en agua, y se coloca en artesas horizontales cerradas por su parte superior y comunicándose entre sí. En este estado el litargirio se halla en contacto del ácido carbónico que le suministra una corriente que viene de un horno de reverbero cargado de coke en combustion, alimentada por dos buenos ventiladores de fuerza centrífuga que ejercen una presion suficiente para arrojar el gas por unos tubos bañados por agua y destinados á enfriarle hasta que llegue á las masas de litargirio, pasando de una á otra artesa, y agitando contínuamente el óxido por medio de rastrillos movidos por una máquina de vapor, para favorecer su combinacion con el ácido carbónico, se obtiene un albayalde muy blanco y escelente para la pintura.

En Alemania se fabrican varias clases de albayaldes conocidas en el comercio con los nombres de *blanco de krems* ó *blanco de plata*, que es un carbonato de plomo puro y de escelente calidad: *blanco de Venecia*, que es una mezcla por partes iguales de sulfato de barita y de carbonato de plomo; *blanco de Hamburgo*, que consiste en una mezcla de dos partes de sulfato de barita y una parte de carbonato de plomo; y el *blanco de Holanda*, que se obtiene de tres partes de sulfato de barita y una parte de carbonato de plomo.

El albayalde ó *cerusa* propiamente dicha, se presenta en el comercio dentro de barriles nuevos en

FUNDACION JUANELO TURRIANO

panes cónicos de un kilógramo de peso envueltos en papel y atados con hilo. La *cerusa* de *Holanda*, se presenta de una pasta muy fina, apretada, compacta, de un blanco mate cerulento, de fractura límpia y cuyos fragmentos se hacen pequeños y escamosos; presentándose en barriles nuevos ó en cajones, sin empaque alguno. La cerusa de *Clichy*, se distingue en que su pasta es fina y apretada, de un color mate, de fractura irregular, ménos suave al tacto en su interior que al esterior y la que se presenta en cajas y barriles; y la cerusa de *Lila* que tiene su pasta muy compacta de una blancura intermedia entre la de Holanda y la Clichy, de fractura límpia, notándose al romperse un estallido y formando ángulos agudos: circula en barriles nuevos ó cajones como la de Holanda. El *blanco de plata* es de una pasta muy fina y compacta, de fractura límpia y de un blanco tan puro, que hace se destine para las pinturas finas; el que se presenta en el comercio en pequeños panes rectangulares, envueltos en papel con la marca de fábrica.

El albayalde ó carbonato de plomo, rara vez se encuentra puro, sino que se le mezcla con sulfato de barita ó de plomo y algunas veces con creta; pero esto lo hace desmerecer notablemente.

Para reconocer la creta se trata la mezcla con los ácidos nítrico ó acético que la disuelven con el carbonato de plomo: se precipita de la solucion todo el plomo por medio de un súlfuro de sódio ó de potasio, se filtra y despues se precipita del líquido claro la cal por el oxalato de amoníaco.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

El sulfato de barita no se disuelve en los ácidos, y el sulfato de plomo es muy poco soluble tambien en los ácidos, por lo que se puede distinguir con facilidad del de barita, triturándolo repetidas veces con carbonato de amoníaco, que convertirá todo el sulfato de plomo en carbonato de plomo, y este último presentará todos los caractéres del albayalde y en especial el de convertirse en litargirio por la calcinacion al aire, ó el de disolverse en el ácido acético y de ser precipitado de él en negro por el hidrógeno sulfurado ó los súlfuros alcalinos.

La mezcla de sulfato de barita y de cerusa no es un fraude, pues segun son las proporciones de la mezcla pueden producirse distintas variedades que suelen venderse á un precio muy bajo y destinado á los colores ménos finos. De esta manera se hace con las cerusas fabricadas en Alemania y que dejamos apuntadas.

En el comercio se vende un artículo que reemplaza con éxito al albayalde resultado, de una nueva industria que se fabrica con estremada sencillez y que se llama *blanco de zinc*.

El zinc metálico en lingotes, constituye la primera materia, que introduciéndose en hornos de reverbero que elevan el calor del metal al punto de volatilizacion para inflamar su vapor, se obtiene por medio de una corriente de aire un polvo fino de óxido blanco, que forma el producto ya mencionado.

Este nuevo producto ofrece cierta economía en la actualidad que es muy posible desaparezca, haciendo

FUNDACION JUANELO TURRIANO

bajar el precio del albayalde de una manera que se establezca en sentido de éste más bien que del blanco de zinc, porque con el tiempo será difícil obtener, sin elevar el precio, zinc bastante puro y en cantidad abundante para fabricar el buen blanco del que aumenta el consumo diariamente.

Las pinturas que se hacen con el óxido de zinc ofrecen una larga duracion cuando se emplean en los laboratorios, anfiteatros, casas de baños sulfurosos, departamentos en que son frecuentes las emanaciones del gas de hulla, y lugares escusados; pues en estos casos, las pinturas con base de albayalde se alteran completamente de un modo rápido, trasformándose el compuesto plómbico blanco, en sulfuro de plomo negro y opaco, miéntras que las empleadas con el blanco de zinc sometidas á las mismas emanaciones hidróge-no-sulfurosas, conservan toda la blancura de su estado primitivo, no pudiendo el gas ó vapores sulfurosos producir jamás un compuesto negro: esto unido á no ser insaluble como el óxido de plomo, hace que se acepte en gran manera rivalizando con el albayalde.

FIN.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

ÍNDICE.

		Páginas.
Prólogo		7
I.	Imprenta	11
II.	Grabado	23
III.	Tintas	31
IV.	Papel	35
	Papel contínuo	37
V.	Galvanoplástica	45
VI.	Metales.—*Hierro*	51
	Acero	55
	Zinc	57
	Estaño	58
	Cobre	60
	Oro	61
VII.	Aleaciones	63
VIII.	Vidrio	73
IX.	Cerámica	79
	Loza	81
X.	Almidon, Jabones y Velas.—*Almidon*	85
	Jabon	85
	Velas	87
XI.	Goma elástica, Gutta-percha	93
XII.	Curtidos	97

FUNDACIÓN RAMÓN TORRANO

Páginas.

XIII. Harinas y pastas. 101
XIV. Azúcar. 105
XV. Cuerpos grasos.. 111
XVI. Bebidas. 113
XVII. Esencias. 119
XVIII. Alumbrado. 123
XIX. Máquinas de vapor. , ... 129
XX. Telégrafos. 137
XXI. Instrumentos fotográficos. . . . 145
XXII. Plomo. 147

FUNDACIÓN TRANSITO GUERRERO

FUNDACION
JUANELO
TURRIANO

FUNDACION
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO

FUNDACIÓN
MANUEL
JIMÉNEZ

FUNDACIÓN
MANUEL
BURRIÑO

FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO